Nacer y crecer

1

Educación sanitaria infantil / Todo sobre los hijos

Nacer y crecer

Educación sanitaria infantil / Todo sobre los hijos

Publicada por
EDICIONES ORGAZ, S. A.
Director de la obra
Dr. Antonio Arbelo López de Letona
Director de Arte y Producción
Javier G. del Olmo
Corrector literario
Antonio Díaz
Ilustradores
José Antonio Lobato
Alberto Pérez González
Luis M. Martín de Miguel
Fotógrafos
Lennar Nilsson
Flash Press
Annemarie Löscher
Jesús Kasado
José Luis Pérez
Oronoz
Bidermanas
Gerretsen
Diseño Gráfico
Javier G. del Olmo/Studio
Administración
Plaza República del Ecuador, 6
Madrid-16 (España)

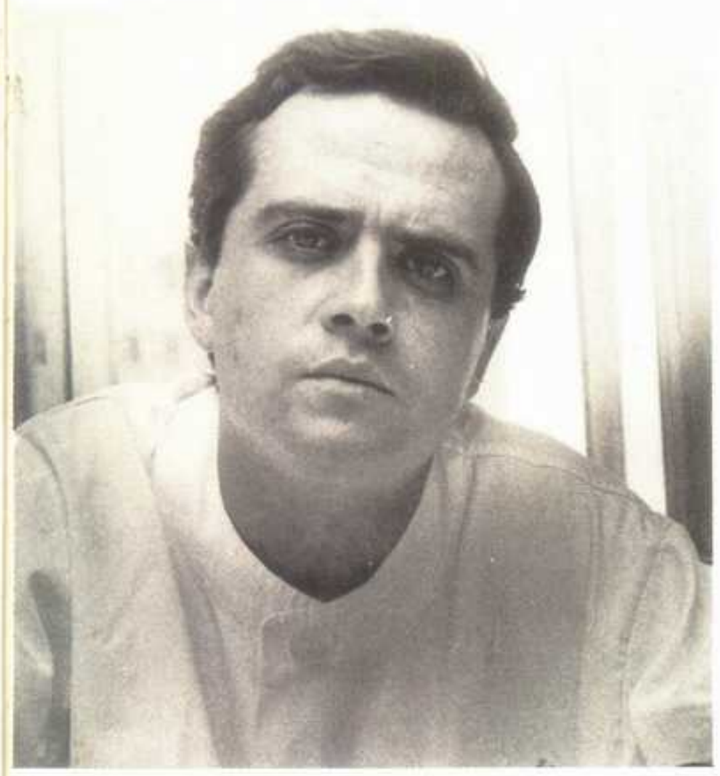
ISBN 84-85407-07-5 (obra completa)
ISBN 84-85407-09-1 (fascículos)
ISBN 84-85407-08-3 (tomo I)
Depósito legal: M. 32.983/1978

© Copyright de la obra (diseño, ilustraciones, comentarios e introducciones):
Ediciones Orgaz, S. A. 1978.
Printed in Spain. Impreso en España.

Para las fotografías de Lennart Nilsson
© Copyright A. Bonniers de Estocolmo y cedido por Aymá, S. A. Editora.

Fotocomposición
Imposa - Tecnigraf
Fotomecánica
Promograf
Impresión
ALTAMIRA sociedad anónima □ industria gráfica
Carretera de Barcelona, 11,200. Madrid-22.
Distribuye
MIDESA (Marco Ibérica, Distribución de Ediciones, S. A.)
Carretera de Irún, km. 13,350 (variante de Fuencarral).
Madrid-34/Avda. de Barcelona, s/n - San Juán Despi. Barcelona.

Nacer y Crecer *aparece semanalmente y consta de 75 fascículos, agrupados en 5 volúmenes.*
Cada fascículo se compone de 20 páginas interiores para su encuadernación, y 4 de cubiertas.
Cada 15 fascículos, se pondrán a la venta las tapas especialmente diseñadas para encuadernar cada volumen.



Presentación

Divulgar es facilitar conocimientos. El saber es base imprescindible para actuar y resolver de forma adecuada. Cuando esta resolución constituye la planificación y formación de una familia, resulta evidente la trascendencia de unos conocimientos básicos que toda pareja humana debería poseer.

Durante las últimas décadas la situación socio-política de nuestro país no ha permitido todavía el desarrollo, ni tan siquiera la puesta en marcha, de la más eficaz medicina (y ello pese al bien arraigado dicho de prevenir es curar). La medicina preventiva tiene su máximo interés en el campo de la reproducción, planificación familiar y cuidado de la infancia. Esta medicina sí merecería el nombre de social, en contra de la medicina actualmente masificada y antítesis de lo que debería ser.

Insistir en la importancia de unos hijos deseados y sanos parece innecesario. El logro de una infancia en máxima salud es lema permanente de cualquier sociedad desarrollada.

Las madres y padres españoles, ejemplares en muchos aspectos, distan de estar informados correctamente en este campo sanitario. Es obvio que la madre española tiende a sobreproteger, y de hecho sobrealimenta y sobreabriga, a sus hijos con un cariño mal entendido. En general, los padres no han recibido la instrucción necesaria para criar adecuadamente a sus hijos.

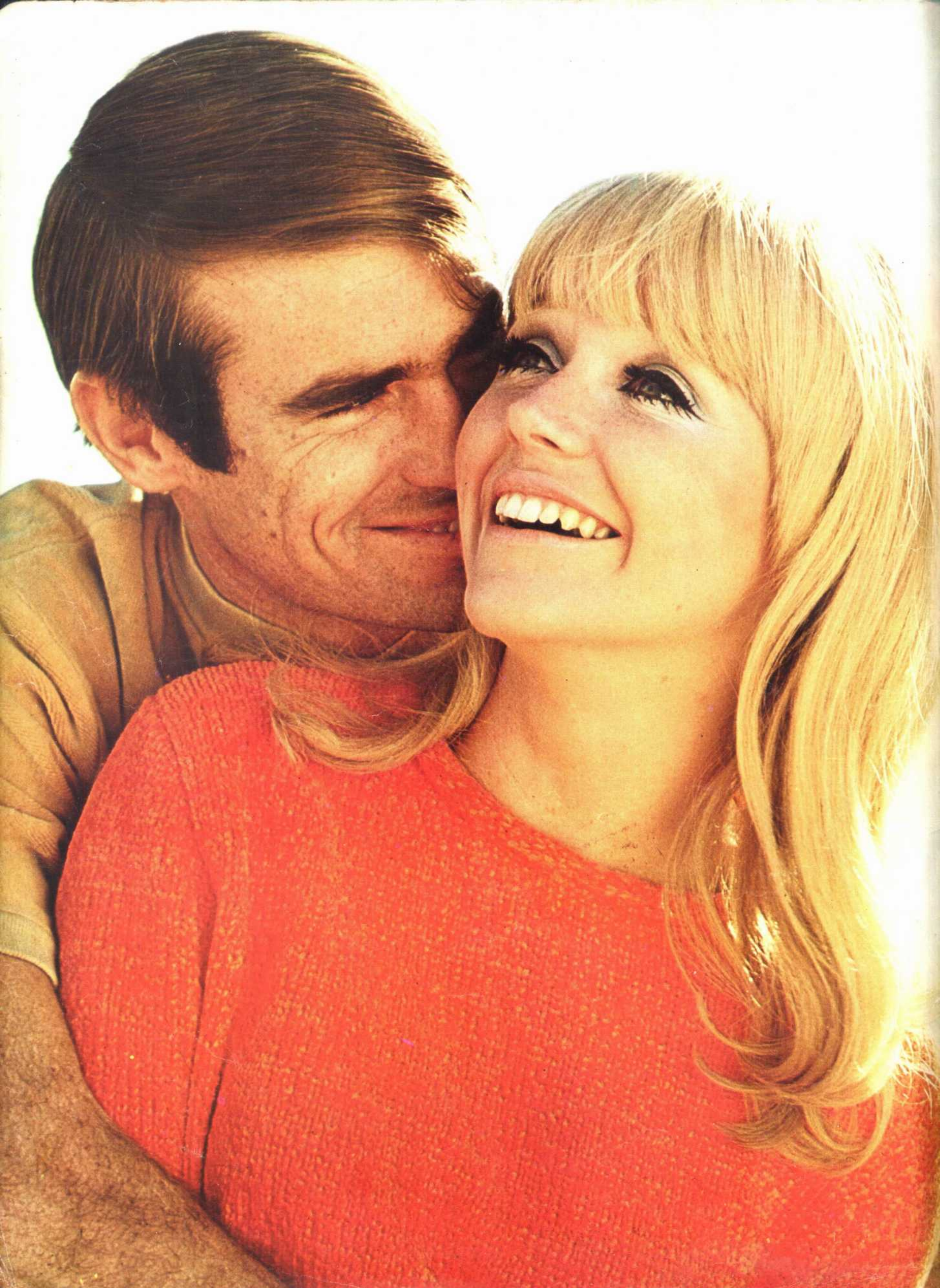
Son muchos los vicios que permanecen por tradición o por una información inadecuada, todavía hoy, con graves consecuencias para la salud infantil.

Hora es ya de que nuestras jóvenes parejas y sus próximos hijos tengan el derecho y la obligación de una formación adecuada, clara y rigurosa, objetivo de toda divulgación sanitaria.

Este objetivo nos llevó a aceptar la no fácil labor de reunir a más de treinta entusiastas especialistas, colegas y compañeros de nuestro diario quehacer en medicina infantil, que han hecho posible la enciclopedia NACER Y CRECER.

A todos ellos y a Ediciones Orgaz, que tampoco ha regateado esfuerzo alguno en poner a nuestra disposición todos los medios técnicos y humanos que han hecho realidad esta obra, hasta ahora inédita por su extensión y profundidad a nivel nacional, nuestro reconocimiento y agradecimiento más sincero.

Dr. A. Arbelo López de Letona



La reproducción humana

Dr. F. J. Rodríguez-Escudero

El recién nacido representa para la especie humana la culminación del proceso reproductivo cuya intimidad no se conoce aún de forma completa. La función reproductora, como toda función corporal, requiere unos órganos que la capaciten, y entraña unos mecanismos de realización bastante complejos; pero además, y por ser una función de naturaleza instintiva y volitiva, compartida entre el hombre y la mujer imbrica unas vivencias de gran importancia psicológica. El entendimiento de cómo se realiza la reproducción humana comporta un conocimiento de estos aspectos anatómicos, fisiológicos y psicológicos, cuya descripción puede resultar árida en exceso. Intentaremos evitar este problema adaptando la exposición a una secuencia lógica que comienza por la capacidad reproductora, continúa con el ejercicio de esta capacidad, y termina con el nacimiento de un nuevo ser.

ORGANOS ANATOMICOS DE LA REPRODUCCION

Una vieja sentencia en Biología dice que «la necesidad crea el órgano». Las necesidades en reproducción son, como vamos a ver, varias y ello justifica que el aparato genital, en cualquiera de los sexos, disponga de varios órganos.

De entrada aclararemos que la reproducción necesita de unas células especiales, *células germinales* o sexuales, y deberá existir una estructura que las produzca; que las células de la hembra y del varón habrán de encontrarse y fundirse (fecundación), para lo cual existen órganos apropiados —órganos de la cópula—; que el huevo fecundado para desarrollarse necesita una cámara de incubación, que dispone de un órgano apropiado; y que, por último, y para nacer, debe ser impulsado al exterior. En otro orden de necesidades se sitúan los mecanismos instintivos y volitivos que aseguran la continuidad de la especie mediante una atracción sexual, y que

Flash Press

Chas Gerretsen - Flash Press

cuentan con medios de analizar y potenciar el estímulo sexual.

Organos genitales femeninos

La mujer dispone de varios órganos cuya única finalidad es el desarrollo de la función reproductora, participando en ella de forma armónica y para las necesidades enunciadas. Estos órganos son: los ovarios, las trompas de Falopio, el útero, la vagina y la vulva. La participación de las glandulas mamarias en la función reproductora es colateral, y justifica su exclusión en este tema.

Los *ovarios* son los órganos encargados de producir las células sexuales femeninas, que denominamos *óvulos*.

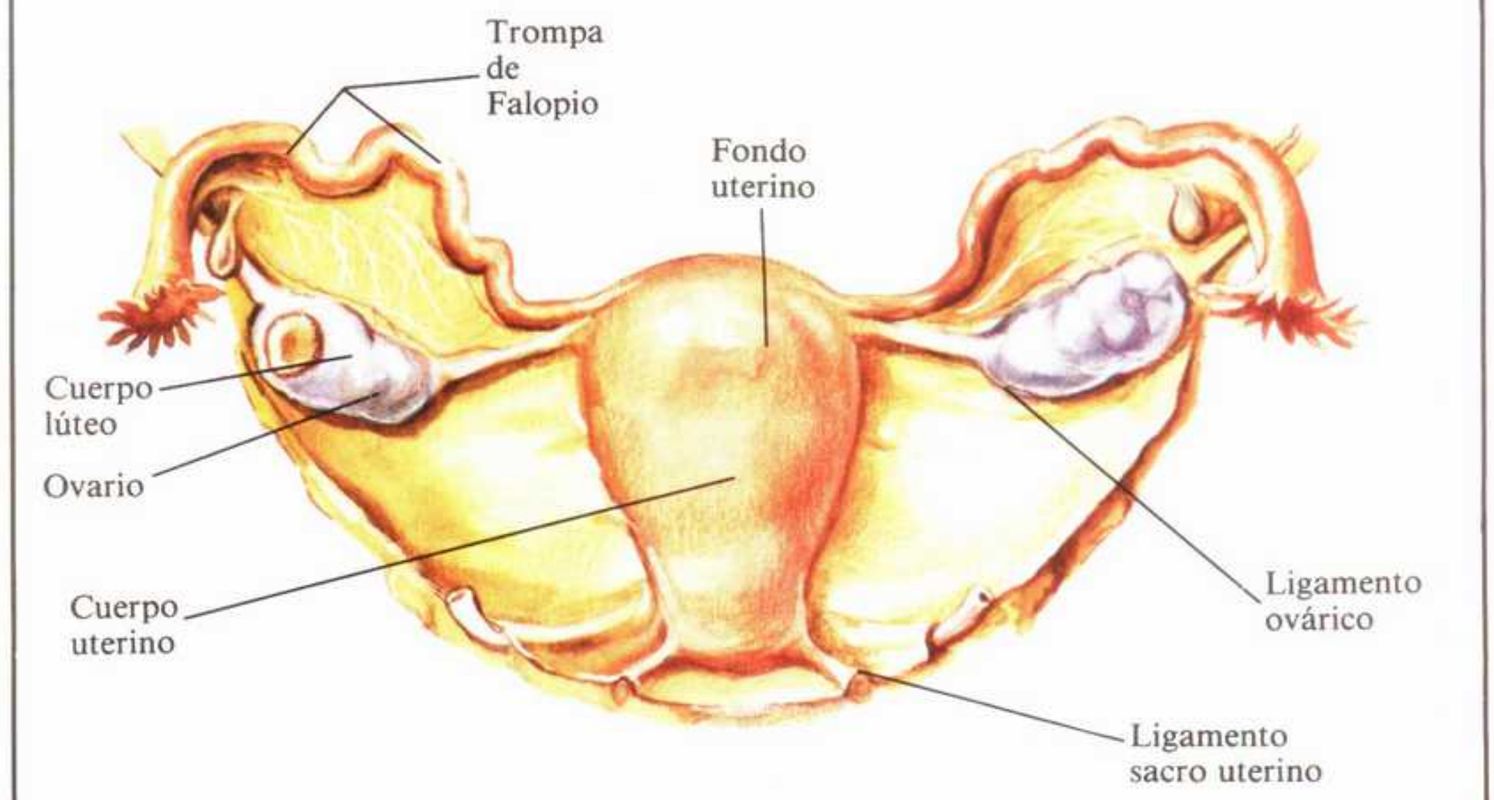


Fig. 1. Aparato genital femenino.

Se encuentran situados en el interior del abdomen, en su parte baja, uno en el lado derecho y otro en el izquierdo. Su forma es almendrada, tienen color blanquecino y su tamaño es reducido —unos cinco centímetros de largo—, y va menguando con la edad.

El *útero* o matriz es, por contra, un órgano único que se sitúa entre los dos ovarios e inmediatamente detrás de la pared abdominal. Para hacerse una idea clara de su posición, diremos que está detrás del vello del pubis, inmediatamente después del hueso que se aprecia en esa zona. Tiene forma

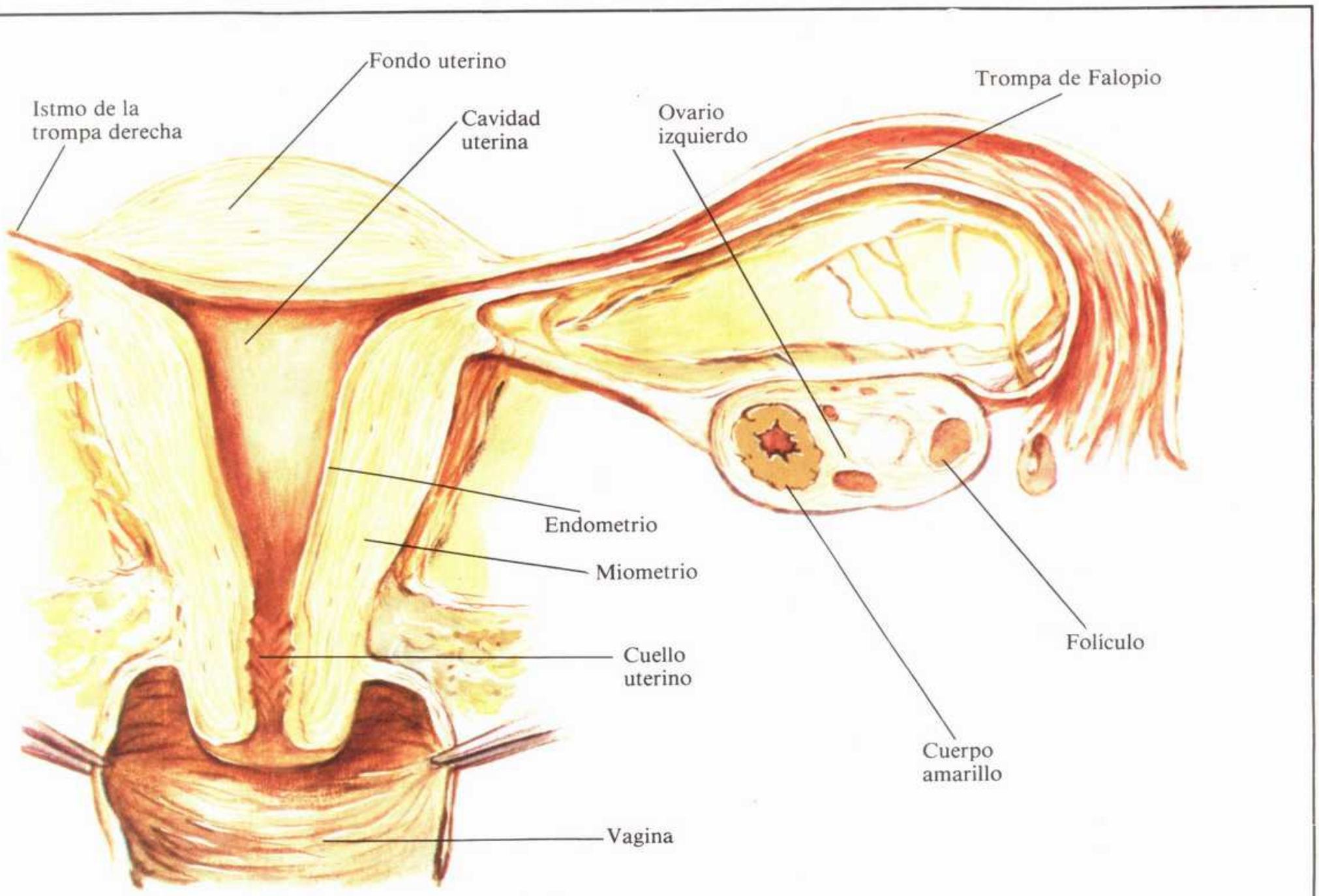


Fig. 2. Aparato genital femenino.

de pera, aplanada e invertida, e incluso sus dimensiones pueden compararse a la de aquélla. Hacia abajo se continúa con la vagina por medio de lo que denominamos *cérvix* o cuello uterino. Hacia arriba, y por sus dos ángulos se comunica con las *trompas de Falopio*. Este órgano cumple la importante misión de servir de cámara de incubación; es en él donde se desarrolla el feto, y él será el encargado de hacer nacer al bebé durante el parto.

Las *trompas de Falopio* son unas estructuras alargadas y huecas, muy finas, que permiten al útero comunicarse con los ovarios. Las trompas son las encargadas de conducir las células reproductoras del varón hasta su parte final, que es donde suele ocurrir la fecundación, y tras ésta, de transportar al huevo fecundado hacia la cámara de incubación (Figs. 1 y 2).

La *vagina* es el órgano de la cópula, de la inseminación, y su nombre, derivado del latín, así lo indica. Sus dimensiones pueden variar de unas mujeres a otras, y su apertura al exterior se realiza en lo que denominamos *vulva*. La vagina, en condiciones normales, no tiene una cavidad real al contactar sus paredes entre sí. Tiene de interés, además de lo señalado, que dispone una protección frente a posibles microbios provenientes del exterior, con los cuales puede tener un fácil contacto. Esta protección consiste en un sistema de depuración, que se pierde con algunos errores higiénicos como los lavados vaginales, lo cual, por conocido, debe ser evitado (Fig. 3).

Los órganos situados en el exterior se incluyen en lo que denominamos vulva, y comprenden: labios mayores, labios menores, clítoris, hímen y glándulas vestibulares. A pesar de su fácil accesibilidad y posible autoexamen, son mal conocidos por la generalidad de las mujeres, lo cual es extensible, corregido y aumentado, a los hombres. Esto justifica un mayor detenimiento en su descripción. De todas las estructuras de la vulva, si miramos desde fuera, lo único que veríamos son los *labios mayores*. Estos son como dos pliegues recubiertos de vello del mismo color que el resto de la piel, uno a cada lado. Al separar los labios mayores se ven los labios *menores,* mucho más delgados, más pequeños, de color rosado y que están desprovistos de vello. Los labios menores se juntan hacia arriba en el clítoris (Fig. 4).

El *clítoris* tiene bastante importancia en la reproducción y no porque participe en la fecundación o el desarrollo del huevo, sino porque es la zona erógena más importante del cuerpo de la mujer. Su estimulación táctil conduce, generalmente, al orgasmo femenino con más constancia y rapidez que ninguna otra zona.

El *hímen* es una estructura que en la reproducción carece de trascendencia. Separa la vulva de la vagina dejando uno o varios orificios de comunicación. Generalmente la penetracion peneana provoca desgarros en su superficie, pero es después de un parto vaginal cuando prácticamente queda reducido a unos restos que difícilmente se reconocen.

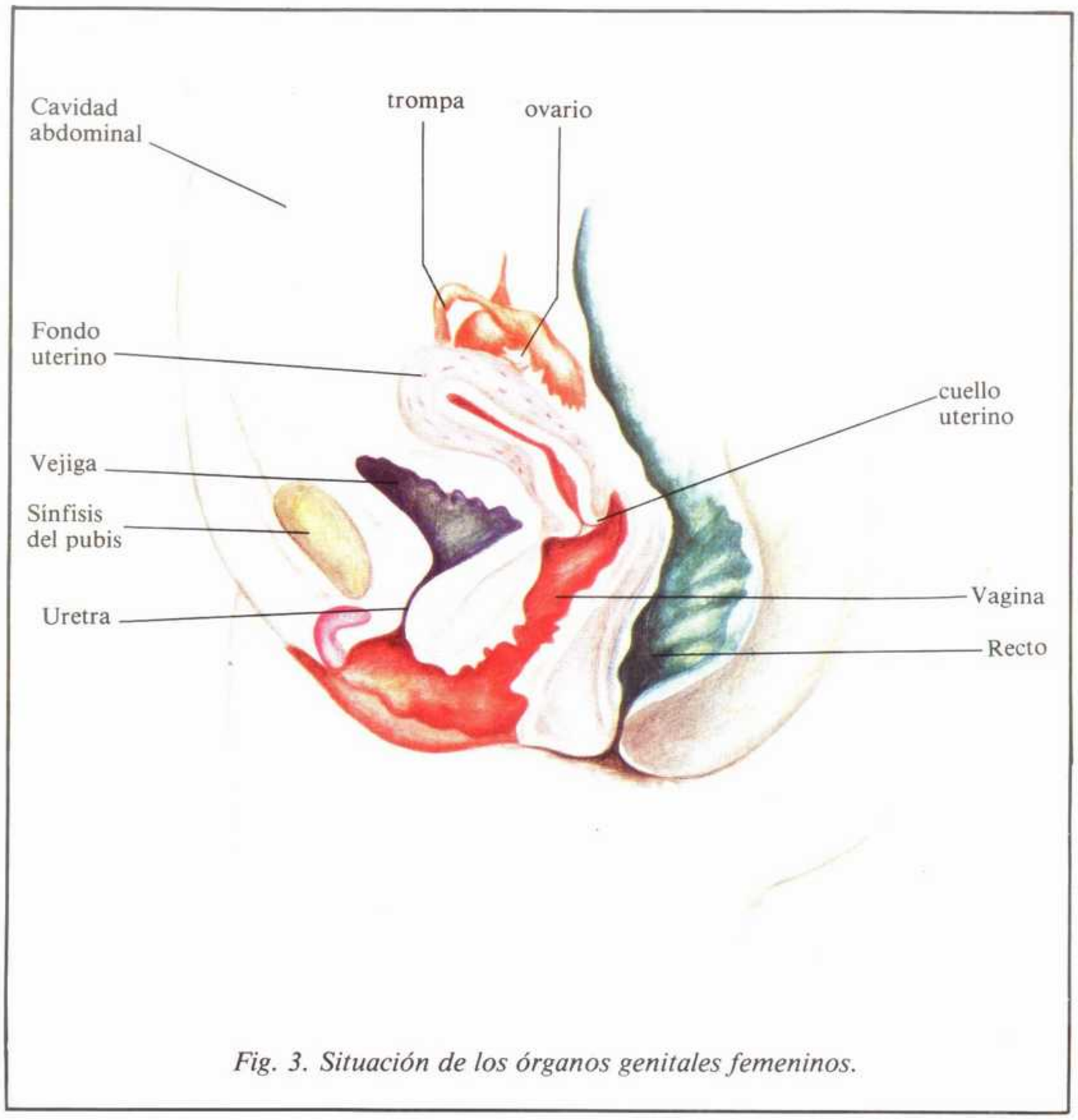


Fig. 3. Situación de los órganos genitales femeninos.

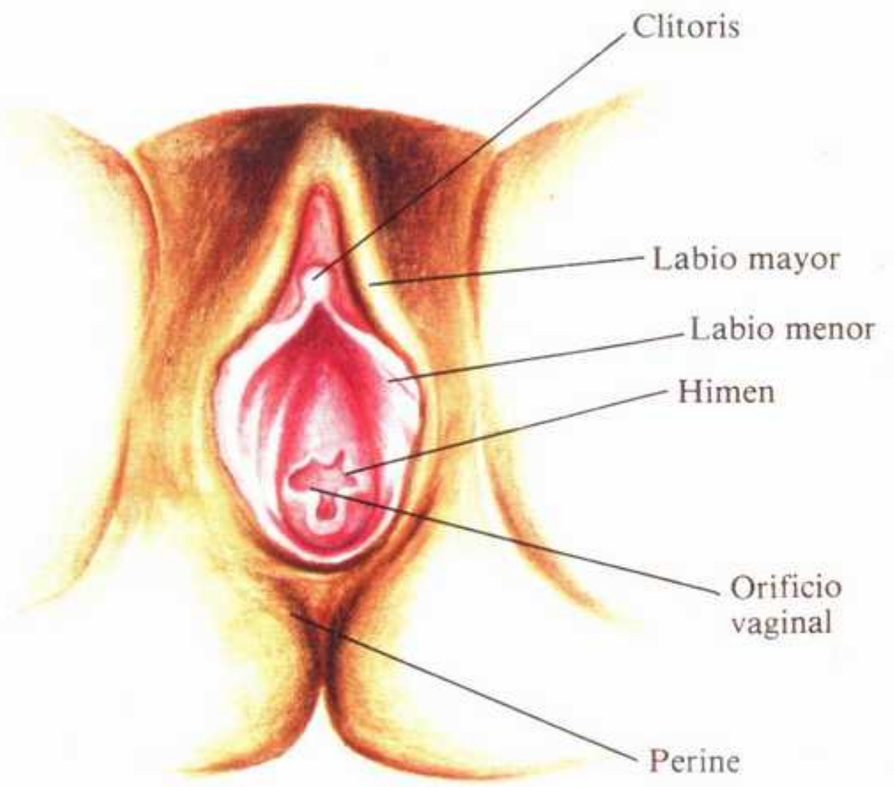


Fig. 4. Genitales externos femeninos.

Organos genitales masculinos

La participación del varón en el proceso reproductivo humano es menor que el de la hembra, ya que ésta tiene a su exclusivo cargo la incubación del huevo fecundado, el desarrollo fetal y posteriormente el parto. Consecuentemente los órganos reproductivos del varón se limitan a los encargados de producir las células sexuales (espermatozoides) y, a los destinados a la *inseminación*.

Los *testículos* son los órganos que producen las células sexuales, equiparables por tanto a los ovarios. Se encuentran contenidos en las *bolsas escrotales* a ambos lados de la base del pene. Su tamaño no ofrece variaciones substanciales de un varón a otro si bien, y por lo general, tampoco son exactamente iguales. Si consideramos, ahora, que las células germinales producidas en el testículo son vertidas al exterior a través del pene, debe haber un sistema de conducción —*vía seminal*— que está compuesta por: epidídimo, deferente, vesícula seminal, conducto eyaculador y, por último, la uretra (Figs. 5 y 6).

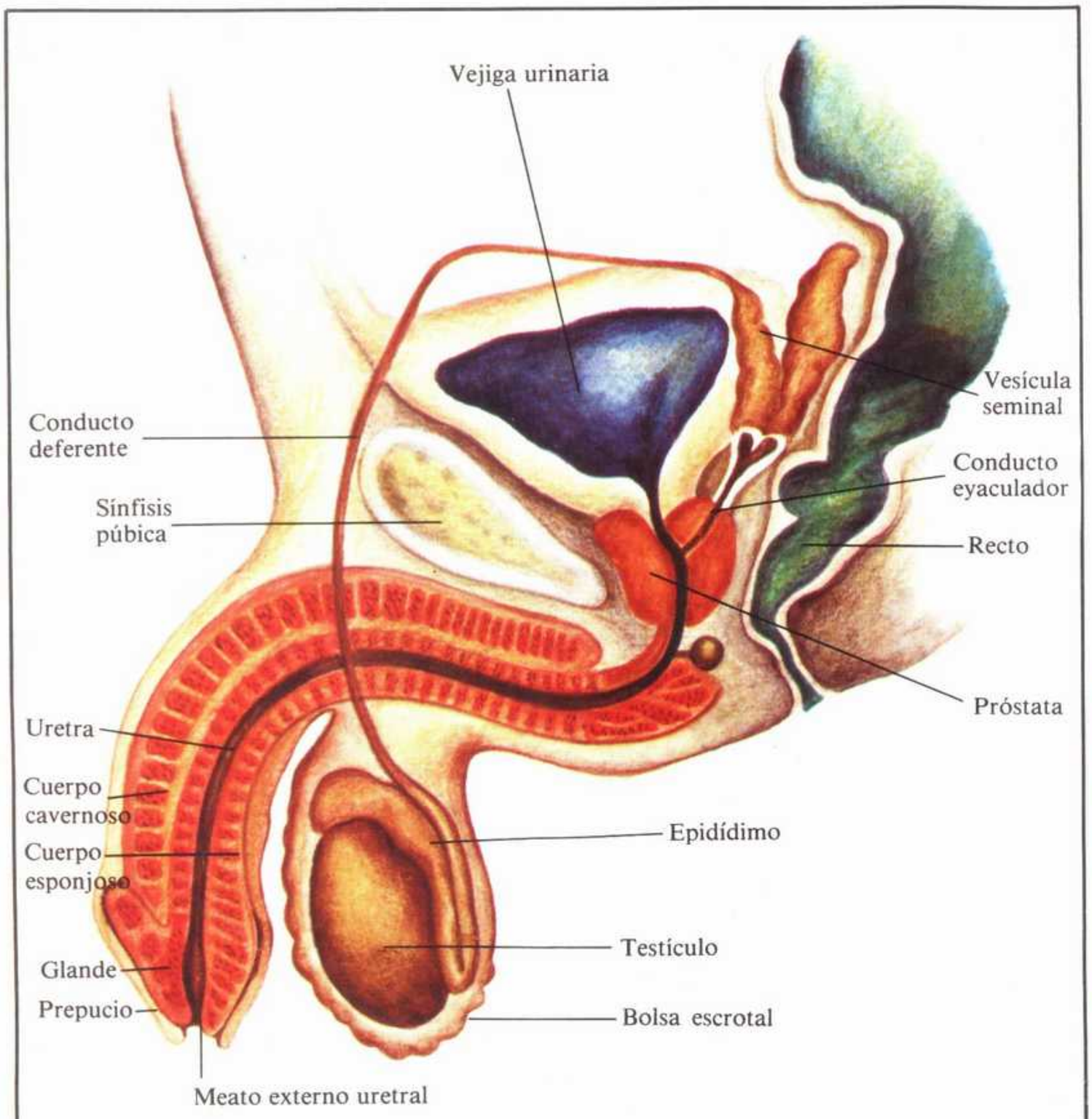


Fig. 5. Organos genitales masculinos.

Jesús Kasado

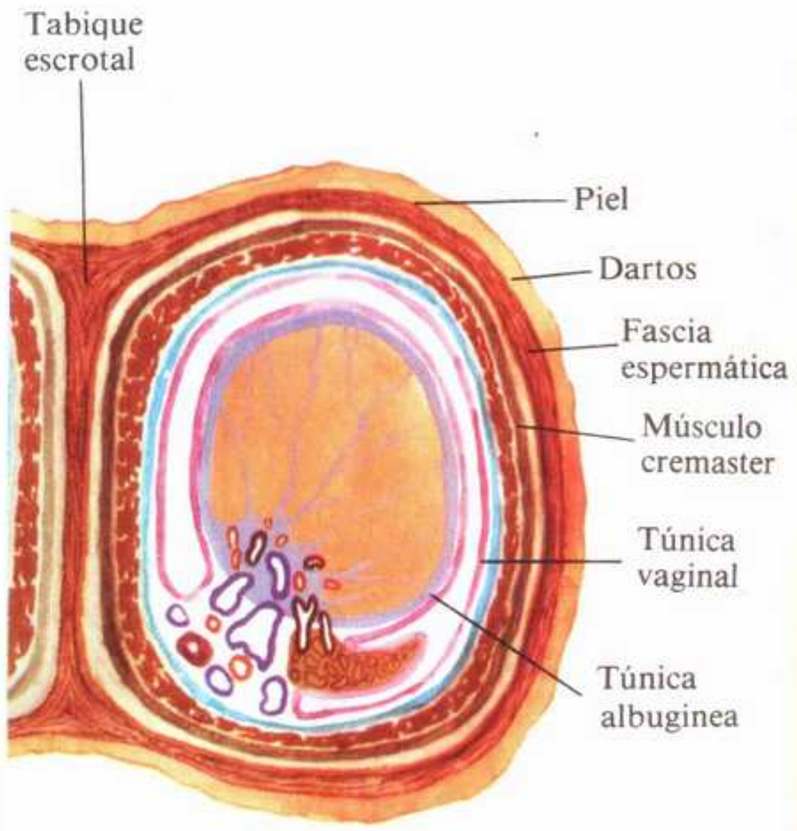


Fig. 6. Corte esquemático de un testículo mostrando sus capas envolventes.

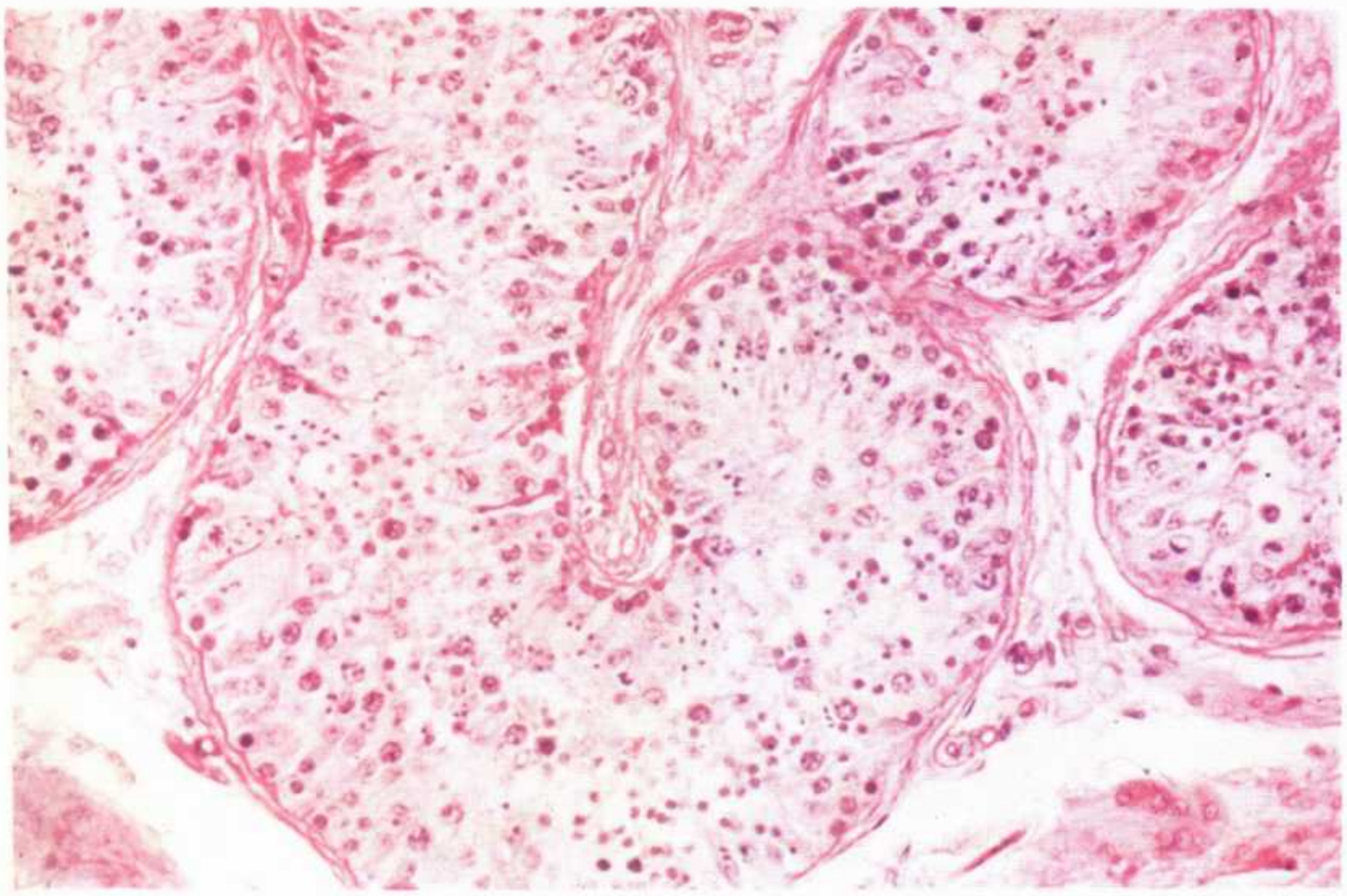


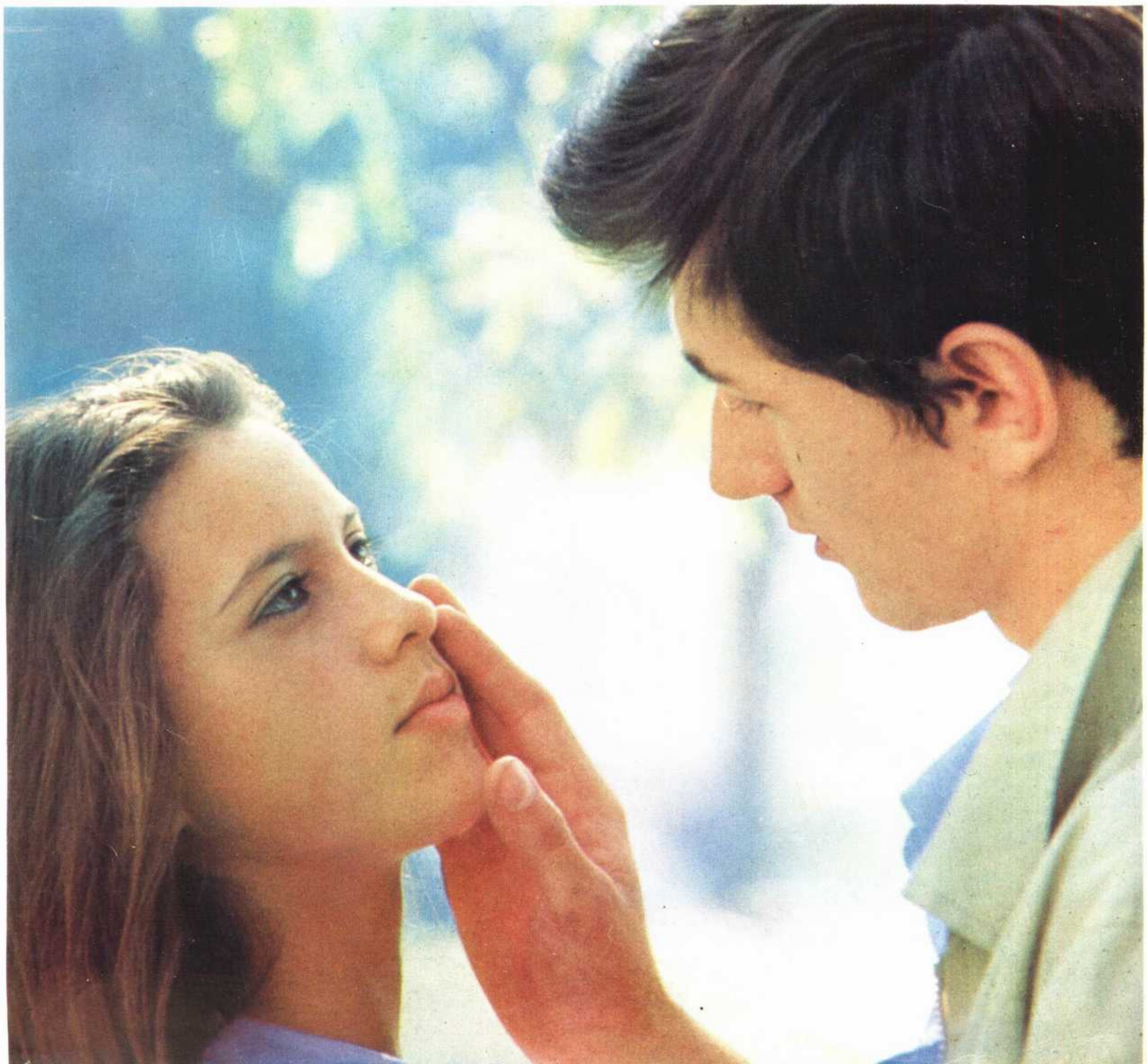
Fig. 7. Biopsia testicular: imagen de tejido testicular normal, en la cual se ven los túbulos seminíferos con toda la línea germinal bien desarrollada, así como las relaciones intertubulares.

Los espermatozoides se producen dentro del testículo, en los denominados *tubos seminíferos* (Fig. 7). El *epidídimo* es el colector de todos ellos, encontrándose también dentro de la bolsa escrotal. Tiene el epidídimo una longitud extraordinaria (cuatro a seis metros) y, para adaptarse al espacio de que dispone, debe incurvarse innumerables veces. Se continúa con el *deferente* que va a conducir a los espermatozoides hasta su lugar de almacenamiento, que es la *vesícula seminal.*

Es llamativo que las vesículas seminales se encuentran en el interior del abdomen, lo que hace preguntarse a muchos la razón por la que los testículos se encuentran en el exterior y las vesículas seminales no; o bien, por qué la situación de ovarios y testículos es diferente. La respuesta a estos interrogantes es sencilla y radica en un problema térmico. Efectivamente, la producción de espermatozoides no puede realizarse a la temperatura normal del cuerpo humano, sino un poco inferior; mientras que su almacenamiento requiere la temperatura corporal. Para facilitar esta regulación el escroto dispone de un músculo que se contrae si la temperatura ambiente desciende, y, por contra, se relaja si la temperatura es alta.

Los deferentes, antes de continuarse con el conducto eyaculador, disponen de unos recipientes, donde se almacenan los espermatozoides y que se denominan las *vesículas seminales.* Después de éstas, y a través del *conducto eyaculador,* el semen alcanza la *uretra* que establece la comunicación con el exterior. La uretra del hombre sirve para eliminar la orina y para vía de eyaculación. Estas dos misiones implican un mecanismo que impida una simultaneidad y que referiremos al final del capítulo.

El *pene* es, así, un órgano en el que concurren dos funciones que en la mujer son independientes; de una parte es el último tramo de la vía excretora urinaria, y de otra, y mediante ciertos cambios —*la erección*—, es el órgano de la inseminación. En la mujer, la vía excretora urinaria y la vagi-



Jesús Kasado

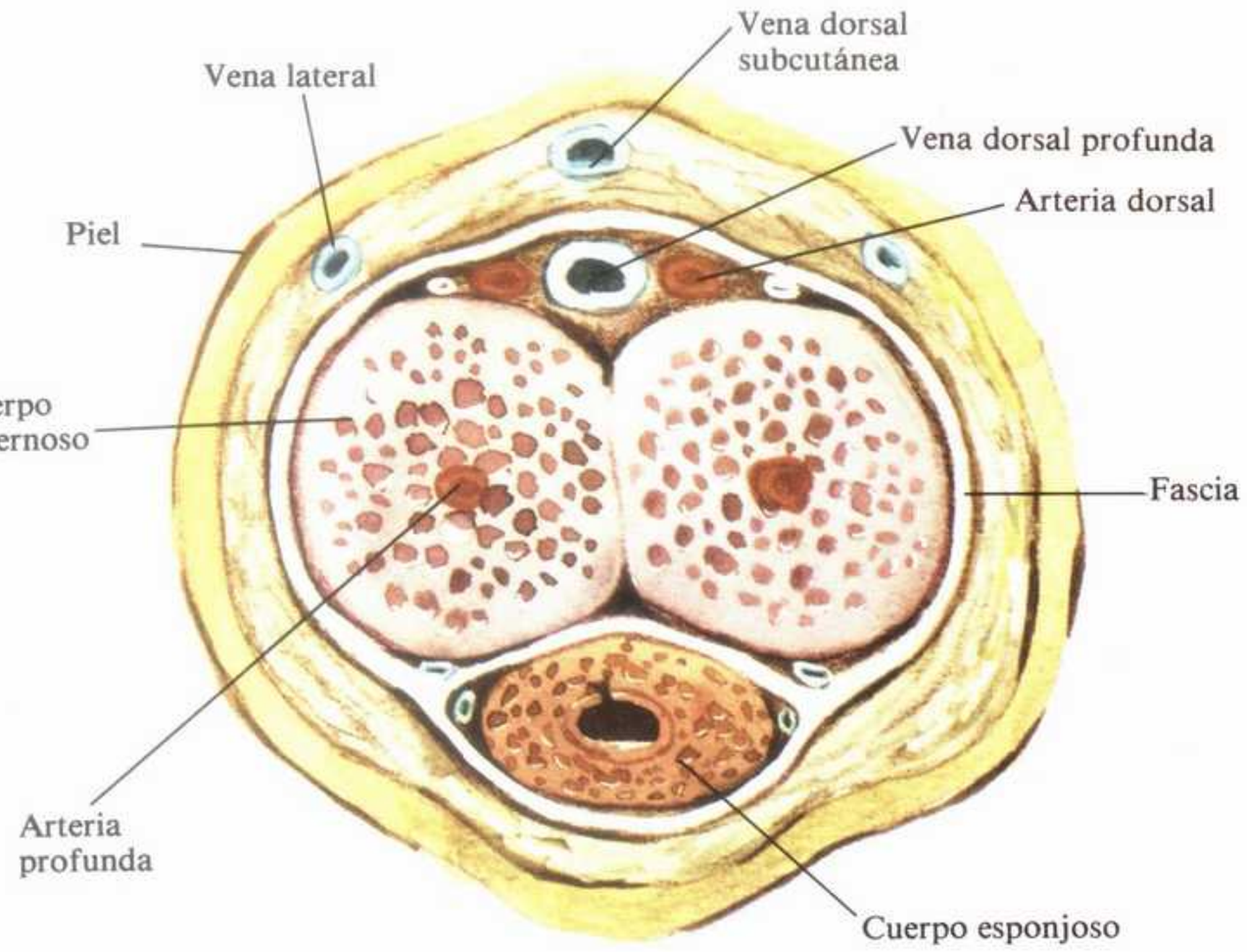


Fig. 8. Anatomía del pene en corte esquemático.

na son independientes aunque desemboquen en inmediata proximidad.

Para poder desarrollar estas dos funciones, urinaria y reproductora, el pene dispone de una estructura que posibilita los cambios de forma y que se denomina *cuerpos cavernosos*. Los cuerpos cavernosos son los responsables de dotar al pene de la dimensión y consistencia necesarias para la cópula, fenómeno al que se conoce como erección peneana. A tal fin, los cuerpos cavernosos tienen una estructura esponjosa que, ante estímulos sexuales, se rellena de sangre a presión aumentando de longitud y grosor. Los cuerpos cavernosos están situados en la parte superior del pene, confiriendo a éste una forma diferente según el estado que consideremos: en vacuidad su elasticidad permite que aquel penda de su inserción en el pubis, pero al llenarse a tensión adopta la forma arqueada hacia arriba que caracteriza la erección peneana.

La parte final del pene es fácilmente diferenciable del resto por su coloración más rosada y su forma cónica. A esta parte se la denomina *glande* y está separada del resto por un surco de delimitación. En estado de flaccidez el glande está recubiero por piel que se llama *prepucio* y que al entrar en erección el pene se retrae. En ocasiones este deslizamiento hacia atrás del prepucio durante la erección está dificultado o imposibilitado, fenómeno conocido como *fimosis* y que puede impedir el coito. Este obstáculo al coito queda resuelto con la circuncisión (Figs. 5 y 8).

Quizás sea conveniente hacer mención al tamaño del pene como dato morfológico, ya que, si bien sexológicamente es un aspecto poco relevante, desde el punto de vista popular se le ha atribuido una excesiva importancia. Las dimensiones del pene varían de un hombre a otro, igual que sucede con otras partes del cuerpo; y, salvo enfermedades, esta variación es de pocos centímetros (cuatro ó cinco a lo sumo) y poco, o nada, influye en los procesos reproductivos ni funcional ni sexualmente. Lo cual es fácilmente comprensible ya que ninguna función humana depende de tamaños; ni la capacidad intelectual es proporcional al tamaño de la cabeza, ni la habilidad manual a las dimensiones de la mano, ni el tamaño mayor del pene supone una influencia sobre la inseminación o modifica en algún sentido la satisfacción sexual de la pareja durante el coito.

BASES FISIOLOGICAS DE LA REPRODUCCIÓN

En la descripción anatómica, que antecede, hemos señalado los aspectos morfológicos más sobresalientes de los órganos genitales femenino y masculino, cuya comprensión resulta necesaria para explicar la fisiología reproductiva. Vamos ahora a describir los diferentes fenómenos implica-

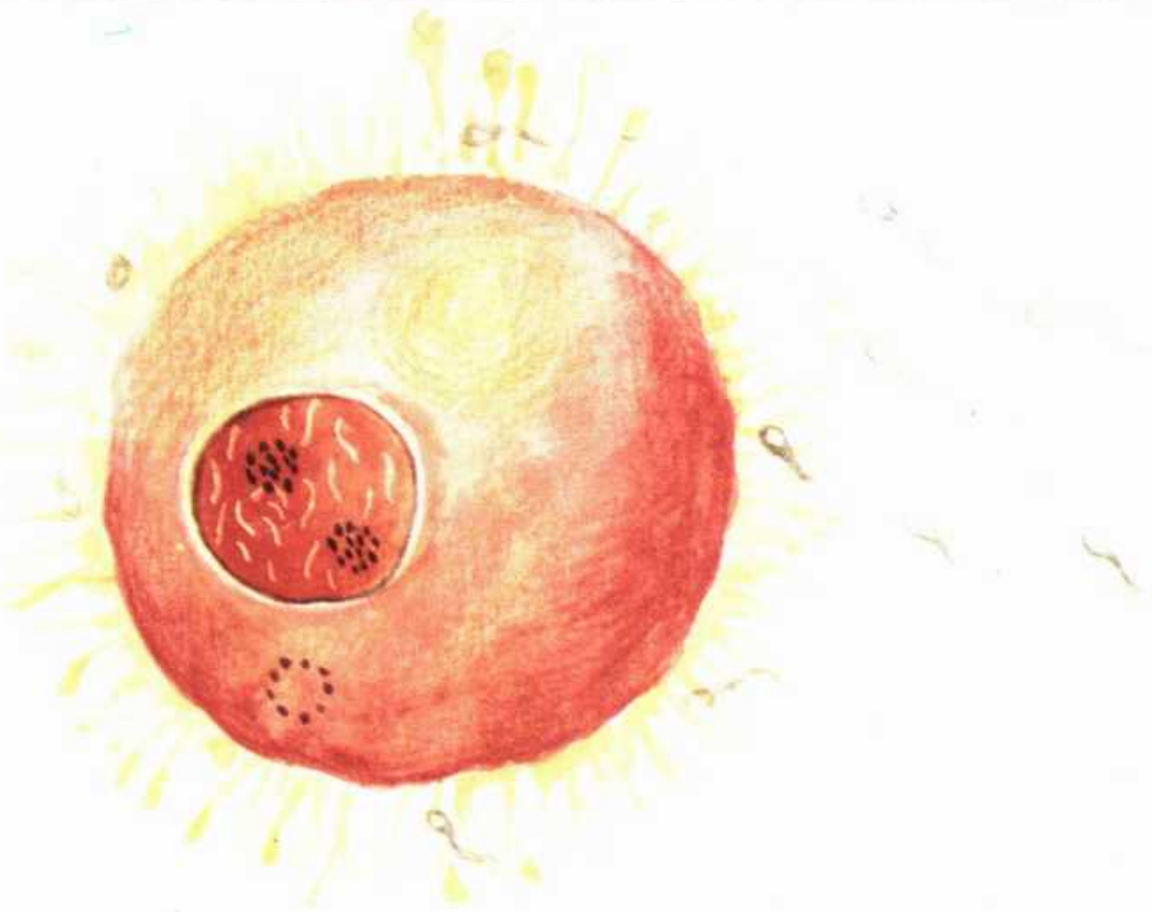


Fig. 9. Existe una gran desproporción entre el tamaño del óvulo y el del espermatozoide.

dos en el nacimiento de un nuevo ser, y que, cronológicamente, comprenden: producción de las células sexuales femeninas y masculinas, el encuentro y fusión de éstas, la llegada del huevo fecundado a su lugar de nidación —útero—; y, por último, su implantación y desarrollo. Esta es la secuencia real de los acontecimientos que va a facilitar su entendimiento (Fig. 9).

Es evidente, que para que pueda tener lugar un embarazo es imprescindible que mujer y hombre dispongan de *células sexuales,* óvulo y espermatozoide respectivamente. Ahora bien, ¿cómo se producen estas células? Empecemos por el *óvulo,* del que ya conocemos que se genera en el ovario.

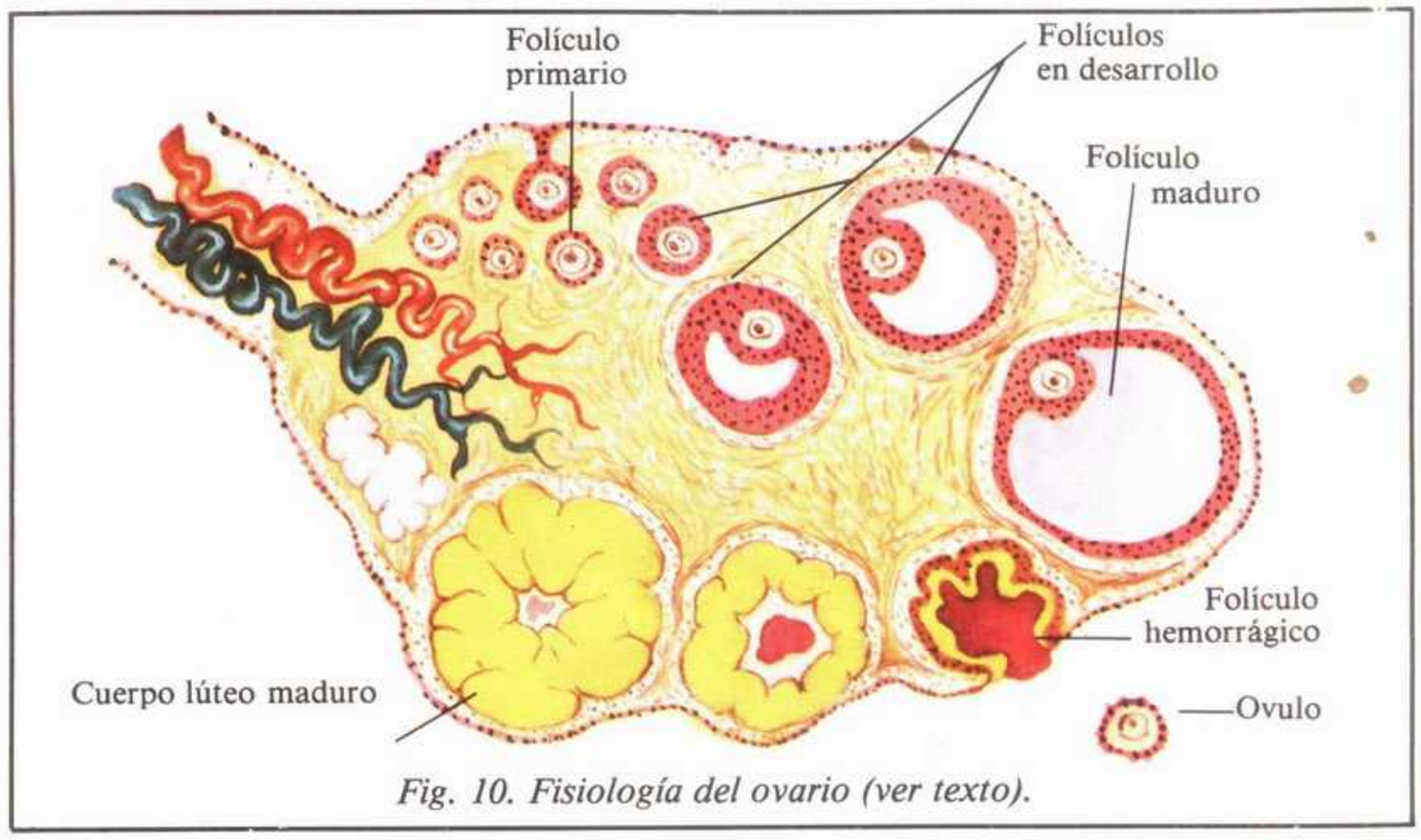


Fig. 10. Fisiología del ovario (ver texto).

Conviene advertir que el ovario es no solamente el órgano productor de óvulos, sino también, el promotor de los cambios en los demás órganos genitales que posibilitan un embarazo. Dicho en otras palabras, el ovario es el centro alrededor del cual giran trompas, útero y vagina; lo cual no es sólo una verdad fisiológica, sino también, lo que cabría esperar en un razonamiento deductivo. ¿Qué finalidad tendrían útero, trompas y vagina si no hubiera células sexuales, si no hubiera ovario? Lógicamente ninguna, al menos reproductivamente hablando. Lo cual significa que sin ovario, o mejor dicho, sin función ovárica, trompas, útero y vagina se atrofiarían. Para conseguir esta unidad funcional y dependencia jerárquica que acabamos de referir, el ovario, al tiempo que se desarrolla el óvulo, produce unas sustancias hormonales que inducen cambios en los otros órganos del aparato genital femenino. Estas sustancias hormonales son dos y se denominan *estrógenos* y *progesterona,* y, por poner un ejemplo, son las responsables de que la mujer tenga menstruación.

De todos los fenómenos fisiológicos relacionados con la reproducción, la *menstruación* es el más ostensible para la mujer, aquél con el que está más familiarizada. Por ello, resulta razonable que lo empleemos como punto de referencia para exponer otros cambios mucho menos conocidos. De una regla a otra se produce una sola ovulación, y, si el funcionamiento ovárico es normal, la ovulación acontece a la mitad de ese período. En otras palabras, y teniendo en cuenta que por lo general de una regla a otra transcurren veintiocho días, podríamos decir que el ovario produce un óvulo cada veintiocho días. Este óvulo suele desprenderse del ovario catorce días después de una regla y catorce días antes de la siguiente.

En los primeros catorce días después de la regla, sucede una maduración del óvulo. Esta madurez supone la capacidad para hacerse apto para la fecundación. Una vez alcanzada dicha madurez, el óvulo se desprende del ovario en lo que se denomina *ovulación.* Los fenómenos implicados en la maduración del óvulo y ovulación son muy complejos y su descripción escapa a la finalidad de esta obra. Bástenos saber que, durante la maduración del óvulo, se van a producir en el ovario los estrógenos, de cuyas acciones nos ocuparemos más adelante.

¿Qué sucede en el ovario después de la ovulación? Ocurre que en el espacio que antes ocupaba el óvulo se va a realizar una transformación de las células que le rodeaban, formándose una estructura conocida como *«cuerpo amarillo»,* por acumular un pigmento que le da esa coloración. Este «cuerpo amarillo» se encarga de elaborar, además de los estrógenos, otra sustancia hormonal que es la progesterona (Fig. 10).

Estrógenos y progesterona son hormonas de importancia fundamental en la reproducción, pero con repercusión en todo el organismo de la mujer. Por ello, cuando el ovario deja de funcionar, como acontece en la menopausia, no sólo se pierde la posibilidad reproductora, sino que se producen alteraciones en todos los demás órganos.

Como lo que ahora interesa es la reproducción, veamos cuáles son las acciones de los estrógenos y progesterona en el aparato genital, principalmente en el útero. La *menstruación* es, teleológicamente hablando, la manifestación más aparente de un fracaso reproductivo. La mujer cuando tiene la menstruación sabe que no está embarazada, ¿y por qué?, ¿por qué la menstruación es sinónimo de no embarazo? Pues porque la menstruación consiste en la eliminación de

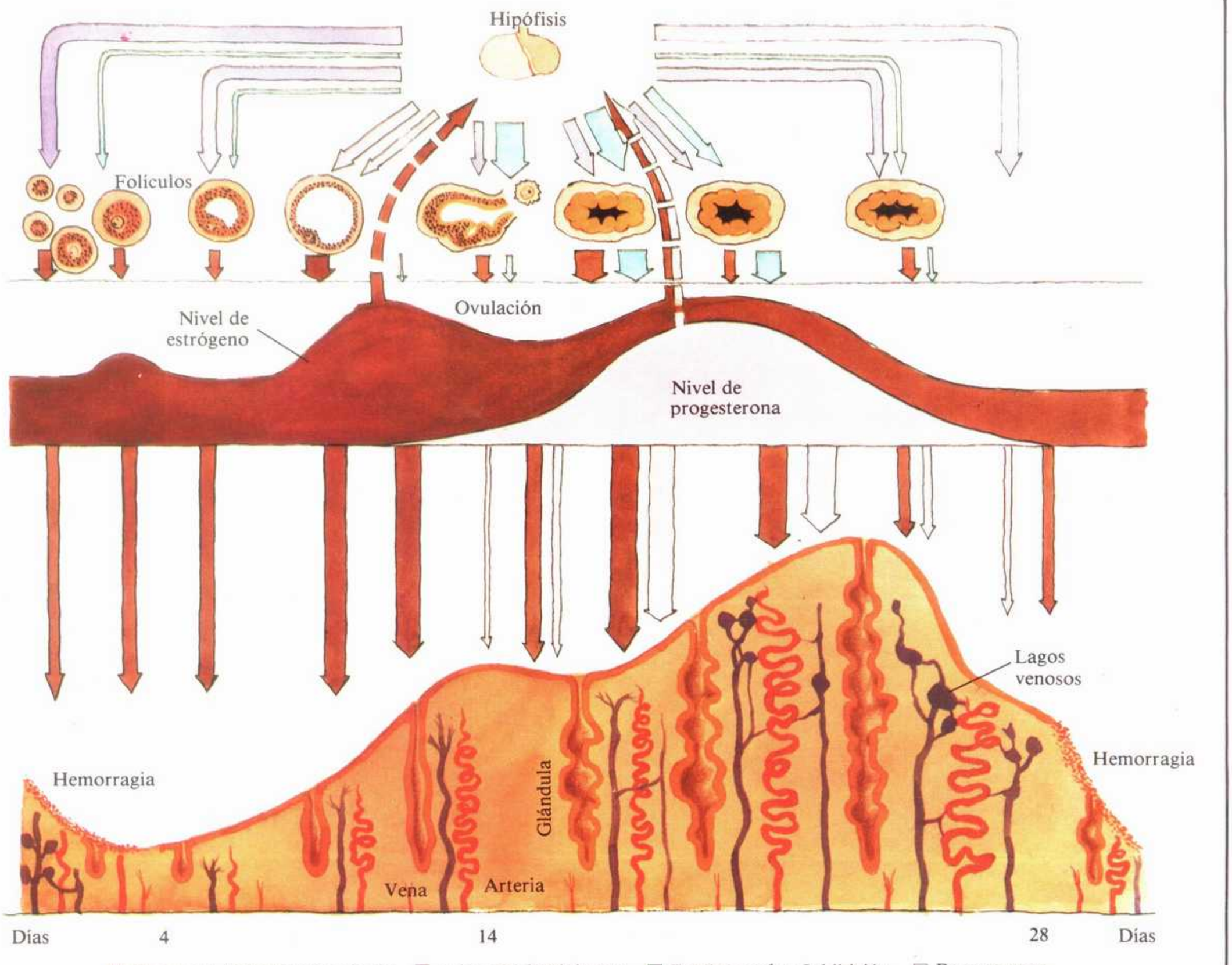


Fig. 11. Relaciones de hipófisis, ovario y endometrio durante el ciclo menstrual.

aquello que se había preparado para recibir al huevo fecundado, y que, al no fecundarse, es destruido. Este es un maravilloso mecanismo por el cual, la parte interna del útero, que se denomina *endometrio* y que tiene como misión nutrir al huevo fecundado, se destruye y reconstruye para cada óvulo, es siempre nueva, ofreciendo las mejores condiciones a una posible gestación. Esta construcción y eliminación está gobernada por las hormonas que produce el ovario con la maduración del óvulo y ovulación.

Terminada una menstruación, y eliminado, por tanto, el endometrio que se había desarrollado en el ciclo anterior, se inicia la maduración de un nuevo óvulo. Esta maduración trae consigo un incremento en los estrógenos que son los responsables de que el endometrio crezca. En el seno del endometrio se hallan unas glándulas que segregan, más adelante, una sustancia nutritiva para el huevo fecundado. Después de la ovulación se forma el cuerpo amarillo que producirá progesterona, la cual se encarga de que las glándulas del endometrio segregen la sustancia nutritiva para el huevo, antes mencionada. En resumen, tras la regla comienza a madurar un óvulo, éste produce estrógenos que hacen crecer el endometrio; terminada la maduración del óvulo sucede la ovulación y la progesterona, que fabrica el cuerpo amarillo, transforma el endometrio y lo hace apto para el alojamiento del huevo fecundado. Si el óvulo no se fecunda el cuerpo amarillo envejece rápidamente y deja de producir hormonas; cuando la concentración de éstas baja a un nivel, el endometrio vuelve a descamarse. Como fácilmente puede deducirse, este mecanismo impide un envejecimiento del endometrio que pudiera afectar la nutrición del huevo, lo que inevitablemente sucedería de no disponerse de un sistema tan perfecto y sincronizado (Fig. 11).

A pesar de que estemos convencidos de que la comprensión de estos fenómenos es difícil aún simplificándolos, es obligado que los ampliemos todavía un poco. Por un lado, es necesario advertir que en el cuerpo humano nada funciona sin control, aunque este no sea consciente, y el ovario no es una excepción. ¿Quién regula al ovario? Al ovario, como a todos los órganos que producen hormonas, lo regula una pequeña glándula, que se llama *hipófisis* y que está situada en la cabeza, en inmediata vecindad e íntimamente concertado con el cerebro.

De las numerosas hormonas que fabrica la hipófisis hay dos que se encargan de la maduración del óvulo,

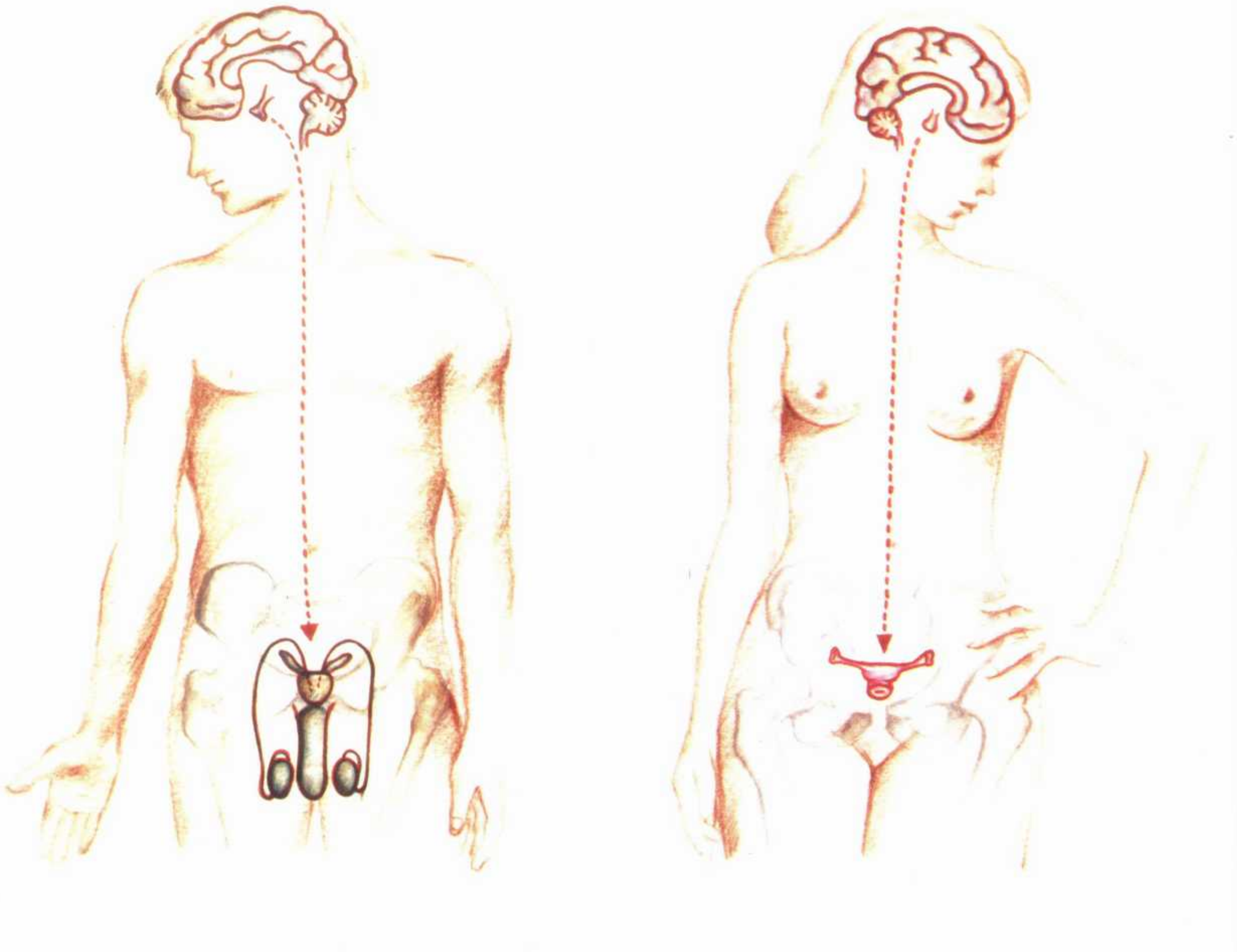


Fig. 12. La hipófisis regula la secreción hormonal de las glándulas sexuales.

la ovulación y la formación y funcionamiento del cuerpo lúteo. Sin embargo, la verdadera regulación del ovario y de los demás órganos productores de hormonas, acontece en el cerebro, en la parte que está en contacto con la hipófisis. Explicar el cómo y el por qué resulta excesivamente complicado, pero esta breve mención permite comprender que una fuerte impresión pueda alterar el funcionamiento del ovario, o que si una mujer se encuentra sometida a una situación conflictiva deje de tener la regla, o bien, que en ciertos animales, como los conejos, se pueda desencadenar la ovulación por el estímulo del coito. Aspectos todos, que demuestran una conexión entre sistema endocrino y sistema nervioso (Fig. 12).

Por otra parte, también merece la pena comentar que la regla es una manifestación, un tanto burda, pero válida, del funcionamiento del ovario. Su frecuencia, duración y cantidad está en relación con la secreción de estrógenos y progesterona; y, si bien hay oscilaciones que se consideran normales, grandes desviaciones en estos parámetros traducen comúnmente una alteración en la funcionalidad del ovario, y, por ende, en la posibilidad de una ovulación.

Los *estrógenos* son considerados como la hormona de la femineidad. A ellos se debe la transformación de la niña en mujer, ya que son los encargados de desarrollar los *caracteres sexuales femeninos.* Llegado un momento del crecimiento, y sin que todavía sepamos por qué, el ovario comienza a producir estrógenos; al poco tiempo resulta evidente el crecimiento de las mamas, el ensanchamiento de las caderas, las aparición de vello en el pubis, etc.; luego, y durante la madurez, los estrógenos mantienen no sólo la función genital, sino también la suavidad de la piel femenina, la turgencia mamaria y las demás características que constituyen los atributos propios del sexo femenino.

—•—

Una vez analizada la formación del óvulo y la fisiología del aparato genital femenino, pasemos a ver qué es lo que acontece con el espermatozoide y la fisiología masculina.

Hay múltiples aspectos en los que el funcionalismo femenino y masculino son diferentes, y quizás ayude a comprender mejor la fisiología del varón el que vayamos comparando lo dicho para la mujer, con lo que sucede en el hombre.

Flash Press

Fig. 13. Junto a espermios normales se ven imágenes de formas inmaduras.

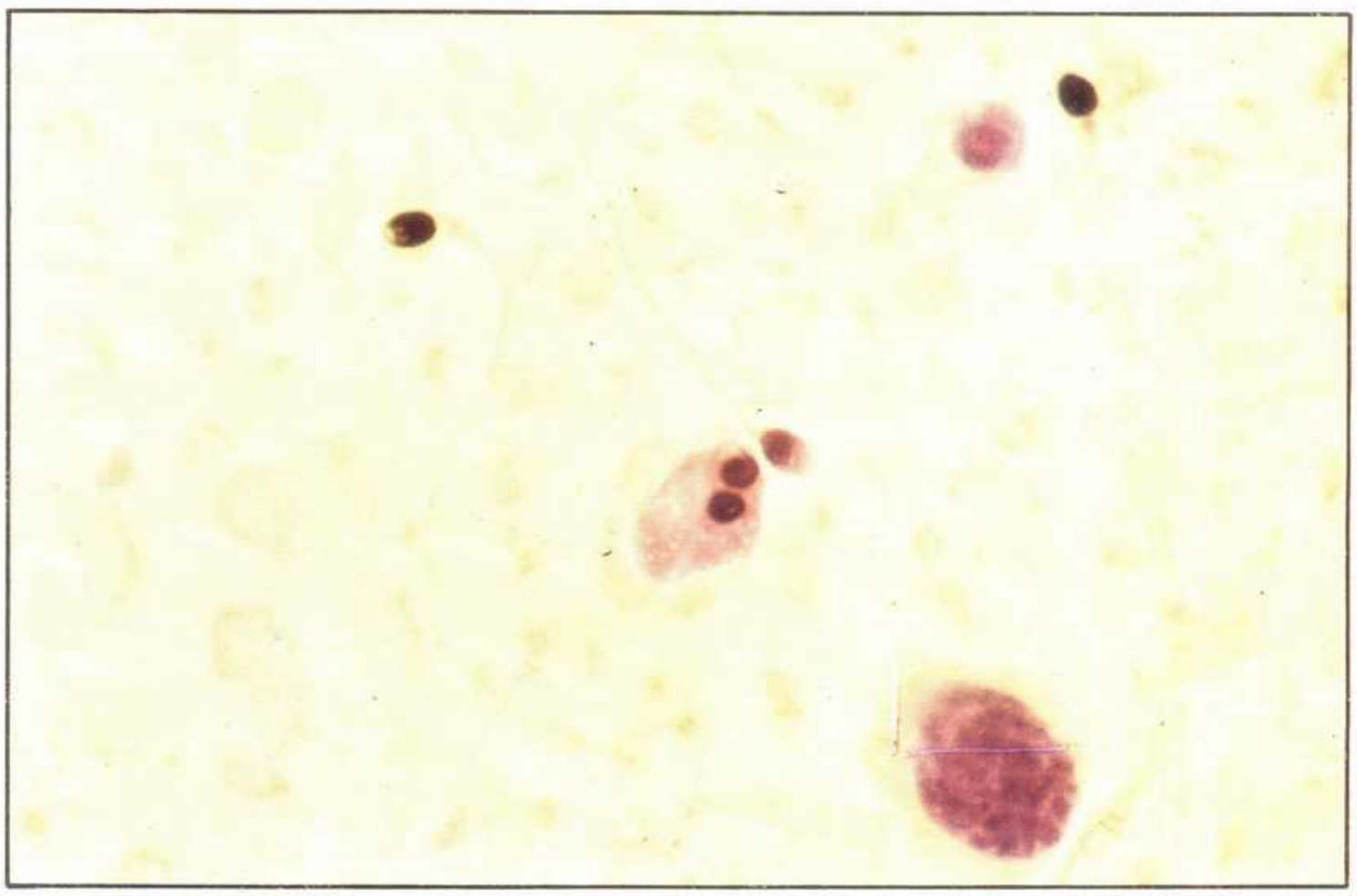


Fig. 14. Imagen de espermios normales (Tinción de Whrigt). 400 aumentos.

El testículo, como el ovario, tiene una doble función: producir espermatozoides y segregar una hormona, la testosterona, típicamente masculina y de cuyas acciones nos ocuparemos luego.

La producción de *espermatozoides* responde a otras premisas que las descritas para el óvulo. Así, como antes hemos referido que el ovario tarda veintiocho días en producir un óvulo, la maduración de un espermatozoide require cerca de noventa días. Esta maduración tiene lugar en los *tubos seminíferos,* cuya notabilísima extensión hace que, comparativamente, la producción de espermatozoides sea impresionante por el número; y además, sin la sincronización que caracteriza el funcionamiento ovárico. La formación de espermatozoides es continua y mucho más prolongada cronológicamente en el varón, que la producción de óvulos en la hembra. Ello explica que el varón conserve la capacidad reproductora hasta edades mucho más avanzadas que la mujer, lo cual no se debe, por supuesto, a otra razón que la menor participación que éste tiene en las tareas de reproducción. Es inimaginable que una mujer en edades avanzadas, por muy bien conservada que estuviese, pudiera soportar la carga, física y psíquica, de una gestación.

Una vez que los espermatozoides terminan su formación se van desplazando por el tubo seminífero hacia el epidídimo, y de ahí, y por el deferente, van a las vesículas seminales en donde se almacenarán hasta la eyaculación. Todos estos pasos no suponen una complejidad superflua sino necesaria para un correcto funcionalismo. El *espermatozoide* es una célula pequeña que debe desplazarse para buscar el óvulo —luego veremos cómo—, y que está dotada de un sistema de propulsión. Consta de tres partes que llamamos cabeza, segmento intermedio y cola. La cabeza almacena el material genético que constituye la aportación hereditaria paterna al nuevo ser; la otra mitad es la aportación materna que va en el óvulo. En virtud del material genético que transporta el espermatozoide se determinará el sexo del futuro ser; este hecho, cuando se explica a una pareja deseosa de una descendencia de sexo específico, termina con la angustia de la mujer que se siente culpable de concebir sólo hembras o varones (Figs. 13 —15).

La cola es el elemento propulsor que confiere al espermatozoide una gran movilidad. Sin embargo, esta capacidad no la posee el espermatozoide recién formado; es necesario su paso por la vesícula seminal y el contacto con la *secreción prostática* para que el espermatozoide, que ya estaba dotado de cola, pueda ser capaz de efectuar desplazamientos. Por tanto, durante el trayecto desde el testículo a las vesículas seminales y su almacenamiento en éstas, el espermatozoide sufre una capacitación importante.

Las *vesículas seminales* tienen como misión segregar el líquido seminal, que sirve de soporte a los espermatozoides para la eyaculación. Así pues, el semen —producto de la eyaculación— consta de los espermatozoides y del *líquido seminal* que es un medio protector

y nutritivo de aquellos. La protección que brinda el líquido seminal a los espermatozoides es necesaria dada la extrema fragilidad de éstos, a los que una acidez como la vaginal supone una decidida agresión a su vitalidad. El líquido seminal es también particularmente rico en sustancias nutritivas para el espermatozoide, y es de resaltar que su dependencia a este respecto es casi total. El espermatozoide carece de reservas nutritivas lo cual es razonable, ya que, de almacenarlas en su interior, el desplazamiento que debe efectuar para la fecundación estaría dificultado por su mayor volumen. Desde este punto de vista, el espermatozoide es el vehículo más idóneo para la carga genética que debe transportar. Este pequeño volumen del espermatozoide es un aspecto que también le diferencia del óvulo y del que hablaremos al explicar la fecundación.

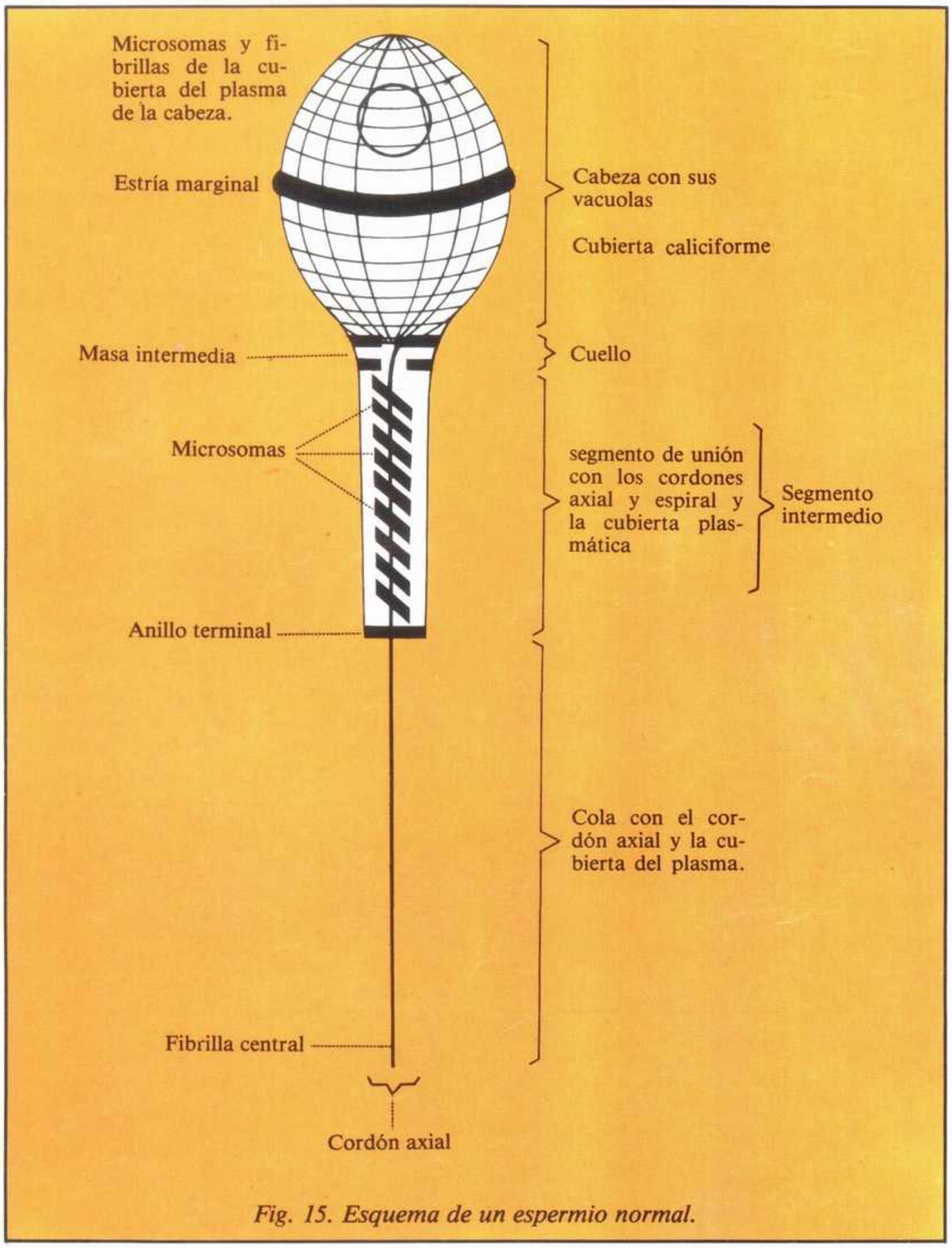


Fig. 15. Esquema de un espermio normal.

Hay otra diferencia notable, entre mujer y hombre, respecto a la ovulación y eyaculación, y es el número de células sexuales maduras que se aportan, por uno y otro lado, para lograr una gestación. Así, mientras la mujer sólo genera un óvulo en cada ciclo, el varón en cada coito emite millones de espermatozoides. Teniendo en cuenta la cifra normal de espermatozoides en la eyaculación, que es de 80 a 120 millones por centímetro cúbico, y el volumen de la misma, un varón en cada coito, pone a contribución de un posible embarazo entre 120 y 600 millones de espermatozoides, cifras realmente astronómicas.

¿Cuál es la razón de este aparente derroche? La razón es que la naturaleza no deja nada al azar, y menos la reproducción humana y la continuidad de la especie. Si antes hemos dicho que el espermatozoide es una célula frágil, es lógico que se depositen en la vagina en número suficiente, como para tener un gran margen de seguridad. Pero es que, además, es frecuente que los espermatozoides tengan deformaciones, dándose como normal hasta un 30 por 100 de células defectuosas, lo cual obliga a una dotación suplementaria. Pero hay más razones, como el que el trayecto a recorrer desde la vagina hasta el óvulo constituye una verdadera prueba de fuerza y resistencia; a la vecindad del óvulo sólo llegan unos pocos de la enorme cifra que antes referíamos. ¿Y cuáles son los que van a alcanzar el lugar de la fecundación?, pues los que están mejor dotados, los que cumplen todos los requisitos de normalidad, en definitiva, los más capaces. Todo este sistema evita en gran medida que células defectuosas puedan llevar a cabo la fecundación, y es, por decirlo de otra forma, una manera de seleccionar la calidad de la descendencia.

Queda todavía por ver cuál es la función de la *testosterona,* hormona producida por el testículo y equiparable, por tanto, a los estrógenos y la progesterona del ovario. La testosterona es la hormona de la masculinidad, que promueve el desarrollo de los *caracteres sexuales* que le son propios al varón, como pilosidad facial y en tórax, mayor relieve muscular, tonalidad de voz más grave, etc. En el individuo adulto la testosterona participa en la producción de espermatozoides; mantiene en funcionalidad adecuada a la próstata, vesículas seminales y demás estructuras del aparato genital; y además, mantiene la potencia viril y el impulso sexual. Son también importantes las acciones que desarrolla en otros sistemas del organismo y que no vamos a comentar.

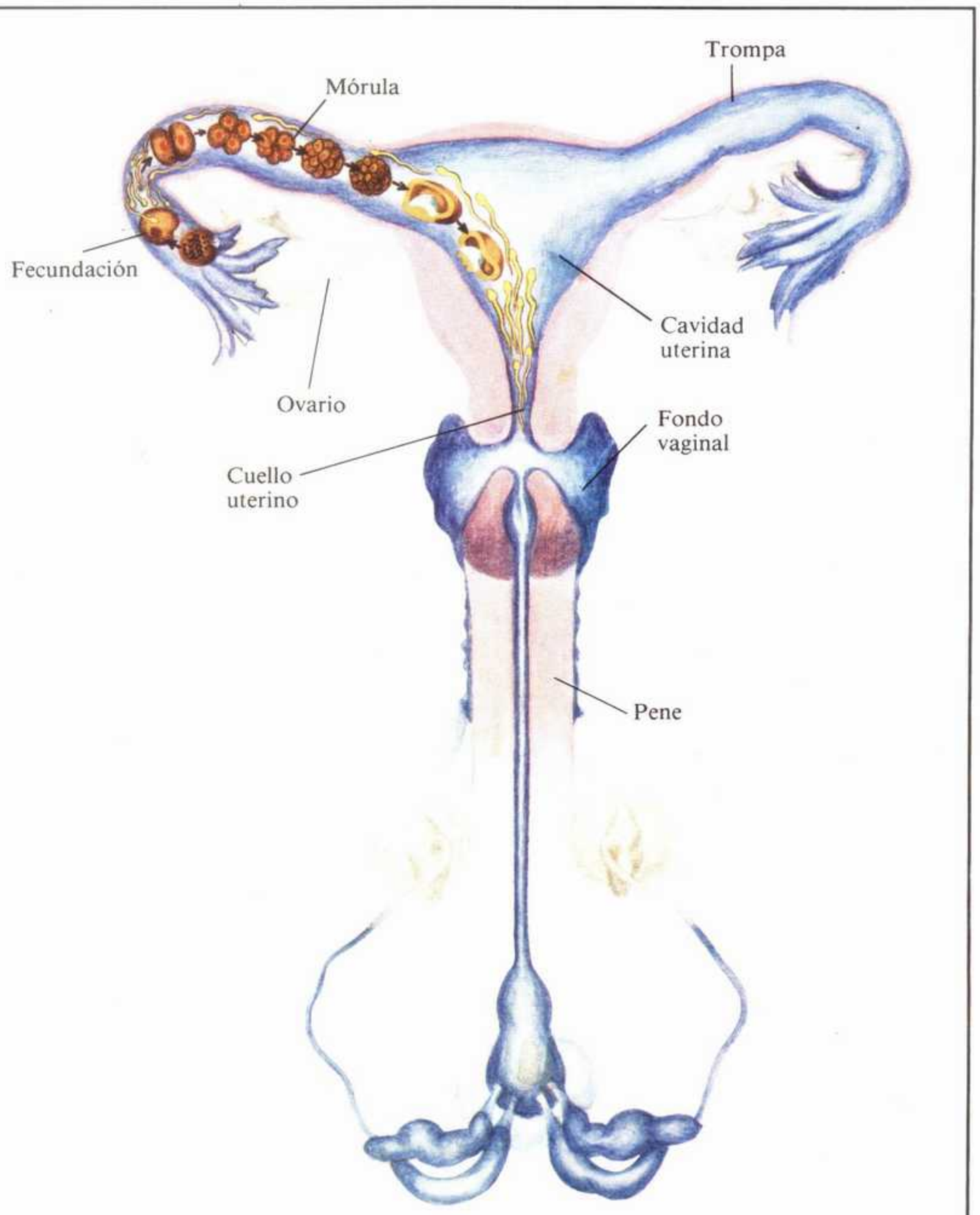


Fig. 16. El espermatozoide se encuentra con el óvulo en la parte externa de la trompa.

FECUNDACION

Una vez analizada la formación de las células sexuales, óvulo y espermatozoide, vamos a ver ahora cómo se realiza la fecundación siguiendo la secuencia natural de acontecimientos que nos hemos propuesto como método descriptivo. Durante el coito, y tras la eyaculación, el semen se deposita en el fondo de la vagina. A continuación, se plantean varios interrogantes que vamos a tratar de aclarar, como son: ¿Cómo se evita la agresión vaginal al espermatozoide que antes hemos mencionado?, ¿qué sucede con el semen una vez depositado?, ¿cuándo se encuentran óvulo y espermatozoide?

El *medio vaginal* de la mujer es ácido y ello, como ya hemos advertido, tiene un efecto protector frente a los posibles microbios del exterior. Para evitar que esta acidez perjudique al espermatozoide, el cuello del útero segrega durante los días de la ovulación, un moco abundante, transparente y alcalino, que bañando la zona donde se deposita el semen, no sólo neutraliza la acidez vaginal, sino que facilita la ascensión de los espermatozoides.

Cualquier persona medianamente observadora habrá notado que el semen se solidifica tras la eyaculación. Este fenómeno acontece igualmente en la vagina, si se da tiempo a que suceda, pero a la temperatura vaginal más tarde vuelve a licuarse. Este hecho tiene una indudable importancia; de una parte, porque tras la eyaculación sólo un pequeño número de espermatozoides pasan directamente al cuello del útero, ascendiendo la mayoría tras la licuefacción; y de otra parte, porque si una pareja desea descendencia no conviene que la mujer se mueva tras la eyaculación, ya que perdería gran parte del semen, no solidificado todavía, al escurrir por la vagina.

El espermatozoide va a encontrarse con el óvulo en la parte externa de la *trompa de Falopio,* muy cerca del

Alberto

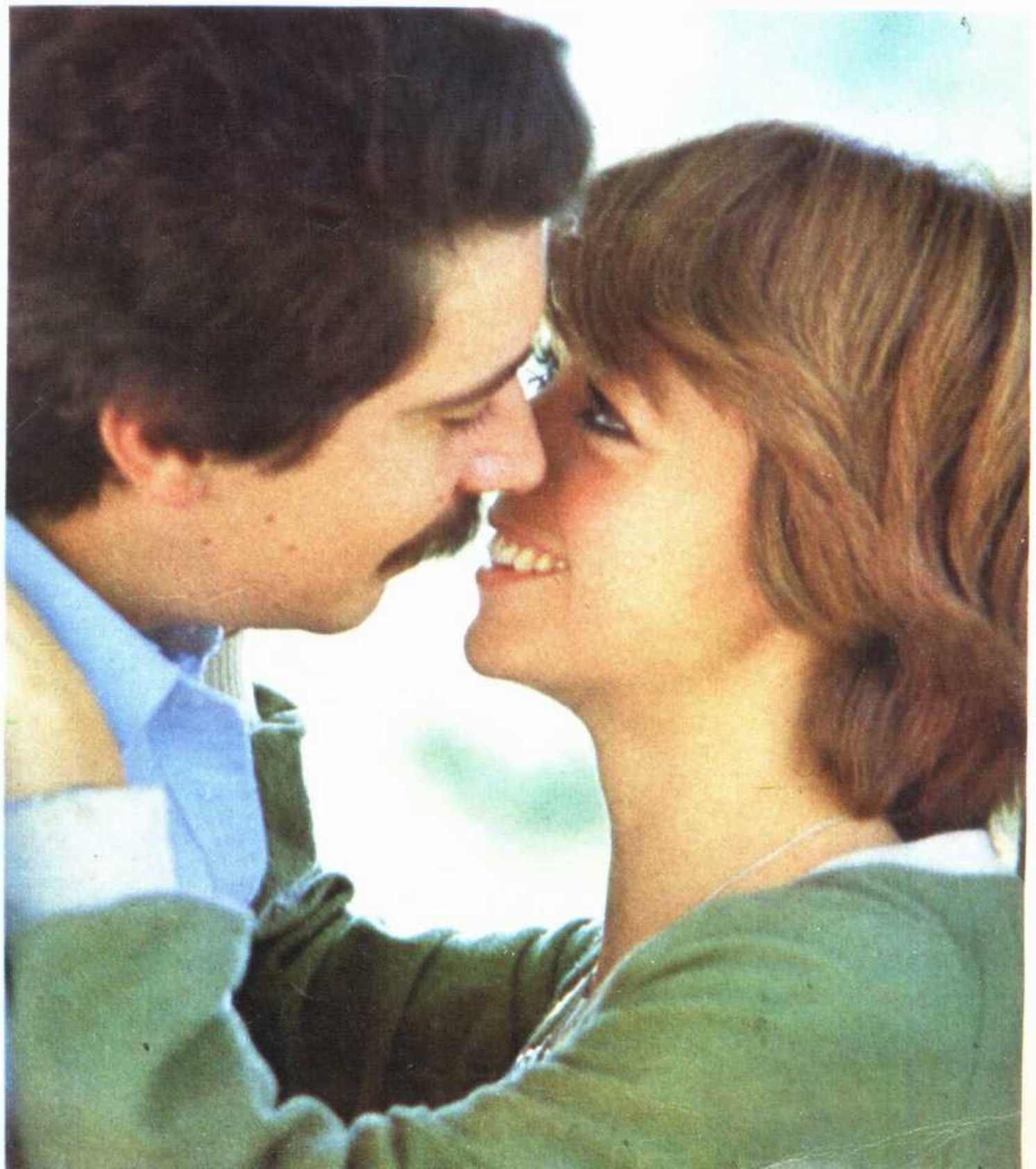
ovario, y es ahí donde se realiza la fecundación. Este es el recorrido que debe efectuar el espermatozoide y que, como hemos mencionado, constituye una verdadera prueba de fuerza. Pocas veces nos paramos a efectuar cálculos que traduzcan a términos corrientes algunos ejemplos de la biología, pero en este caso puede resultar muy aleccionador: La distancia que aproximadamente separa el sitio de la inseminación del lugar de la fecundación es de quince centímetros, el *tamaño del espermatozoide* es de unas veinte millonésimas de milímetro, y al cabo de 48 horas del coito pueden encontrarse espermatozoides en la parte final de la trompa de Falopio; dicho de otra forma, el espermatozoide recorre una distancia que es 10 millones de veces su tamaño en 48 horas. ¿Qué representaría esto para una persona que midiera 1,70 metros de estatura?, pues sencillamente que debería recorrer por sus propios medios ¡diecisiete mil kilómetros, y a la velocidad de 350 kilómetros por hora! lo cual es realmente fantástico. Conviene advertir, sin embargo, que éste es un cálculo aproximativo, y que el desplazamiento del espermio se encuentra facilitado por el orgasmo femenino. Efectivamente, el *orgasmo coital* en la mujer no es un fenómeno superfluo ni psicológica ni fisiológicamente. Hay una cierta acción de aspiración del eyaculado durante el orgasmo femenino que facilita la ascensión de los espermatozoides, pero que tampoco es indispensable para la fecundación.

¿Cuándo sucede la fecundación? Evidentemente ésta tiene lugar cuando óvulo y espermatozoide se encuentran, y como acabamos de decir el lugar de reunión es la parte final de la trompa, cerca del ovario. Esto significa que la fecundación puede ocurrir tan pronto como el óvulo abandona el ovario. Al llegar el momento de la ovulación la parte final de la trompa se aproxima al ovario al cual abraza, asegurando así que el óvulo no pueda perderse. La razón de que la fecundación suceda tan cerca del ovario es que el óvulo conserva poco tiempo su capacidad de ser fecundado.

Antes hemos comentado que existía una notable desproporción entre el *tamaño del óvulo* y el del espermatozoide. En efecto, el óvulo es la mayor célula del cuerpo humano y tiene diez veces el tamaño de la célula del varón. Este notable volumen del óvulo es necesario para que pueda almacenar substancias nutritivas que tendrá que utilizar caso de que sea fecundado, y que no debe consumir anticipadamente, cosa que sucede al transcurrir el tiempo y no ser fecundado. Es destacable que este fenómeno, el que el óvulo no gaste energía, es tan primordial que, incluso durante su maduración dentro del ovario, motiva que esté rodeado de una corona de células que se encargan de nutrirle, y de acumular en él el material energético imprescindible para la subsistencia del huevo fecundado en las primeras horas.

Si la fecundación no sucede en un plazo breve tras la ovulación, el consumo que realiza el óvulo de su material nutricio ocasiona un envejecimiento de éste, y un riesgo indudable de que sucedan malformaciones en el futuro ser. Casi todos los investigadores están de acuerdo en que el plazo máximo en que debe ser fecundado el óvulo después de abandonar el ovario es de veinticuatro horas, y algunos sólo conceden doce para tal menester.

Todos los hechos que hemos ido exponiendo tienen una indudable aplicación práctica si se desea una gestación. Teniendo en cuenta que la ovulación sucede a mitad del ciclo (tiempo que



Jesús Kasado

Jesús Kasado

va de una regla a otra), que este momento no es muy constante, y que el óvulo tiene pocas horas para ser fecundado; aquella pareja que desea un embarazo debe tratar de asegurar que los espermatozoides estén en el sitio de la fecundación para el momento de la ovulación. ¿Y cómo se puede conseguir esto? Pues considerando que el espermatozoide tarda cuarenta y ocho horas en alcanzar la parte final de la trompa, debería realizarse un coito cada dos días, desde cuatro días antes de la ovulación a cuatro días después. Como podrá comprenderse cuando el ciclo de una mujer es irregular, sólo una frecuencia de coitos suficiente puede tratar de asegurar una gestación. Conviene advertir que todo tiene su pro y contra, y que un excesivo número de coitos disminuye la fertilidad del varón, lo cual no obraría a favor de una gestación.

Todas estas consideraciones permiten comprender que el embarazo no es el resultado obligado de todo acto sexual, y que, por contra, una combinación adversa de los factores enumerados puede retrasar considerablemente la gestación deseada por una pareja, que puede tener una fertilidad normal y que en ocasiones obliga a los expertos en reproducción a aconsejar paciencia cuando se consulta por una descendencia, que no se ve lograda tras los primeros meses de intentarlo.

La *fecundación* en sí misma consiste en la penetración del óvulo por un espermatozoide, comenzando de forma inmediata el desarrollo del huevo fecundado, al tiempo que se forma una barrera en el óvulo que impide nuevas penetraciones espermáticas.

Entramos así en otra maravilla reproductiva cual es el transporte del huevo fecundado, su nutrición y nidación.

TRANSPORTE DEL HUEVO FECUNDADO, NUTRICION Y NIDACION

Quizás se pueda pensar por algunos que lo que nos resta por explicar es ya más fácil, y que los pasos que deben de conducir a partir de ahora al recién nacido son más sencillos. Nada más lejos de la verdad. Gran parte de las incógnitas sobre la reproducción están centradas en lo que vamos a comentar a continuación.

Ya hemos mencionado que el huevo fecundado anida en el útero y, sin embargo, la fecundación sucede a varios centímetros del mismo. Esto plantea un primer interrogante: ¿de qué medios se vale el huevo fecundado para alcanzar el útero? El trayecto que realiza es el mismo que el seguido por el espermatozoide, pero en sentido inverso, con la diferencia que éste poseía un sistema de propulsión y el huevo no. Esta función, la de impulsar al huevo fecundado hacia el útero, la tiene encomendada la trompa de Falopio. En la estructura tubular de la trompa, aparecen unos movimientos en forma de ondas que desde su extremo cercano al ovario se propagan hacia el útero. Es necesario advertir que el desplazamiento del huevo es bastante más lento que el del espermatozoide, y tarda cuatro días en recorrer la trompa. Durante este tiempo el huevo sufre notables transformaciones, que ahora analizaremos, y que suponen un considerable gasto energético.

En ciertas condiciones sucede que el trayecto que ha de seguir el huevo está alterado por obstáculos que impiden su progresión hacia el útero. En estos casos el huevo se implantará en la trompa y la mujer estará sometida a un gran riesgo que determinará que deba ser operada. Es lo que se denomina *embarazo extrauterino* o *ectópico* (vulgarmente «embarazo fuera de su sitio»).

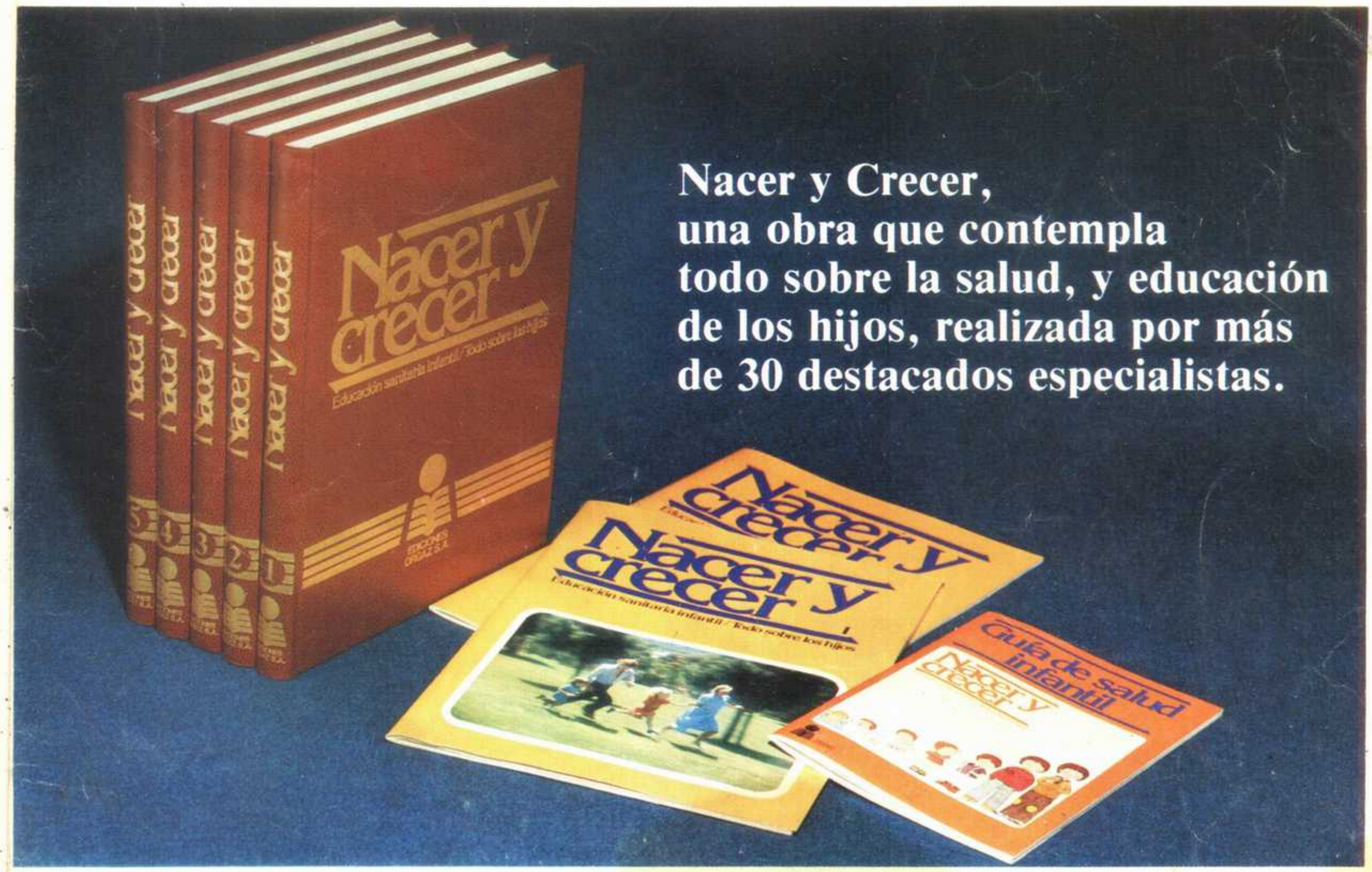
Acabamos de señalar que el huevo fecundado realiza notables transformaciones antes de anidar, y aun cuando la embriología es bastante complicada es forzoso que nos refiramos a ella si queremos dar respuesta a varios interrogantes. Por ejemplo: ¿de qué forma se evitará que sobrevenga la regla?, ¿cómo se efectúa la nidación?, ¿cómo surge la placenta?, ¿cómo se consigue que el organismo materno, y sus medios de defensa toleren el embarazo?, etc.

Para empezar, debemos advertir que el *huevo fecundado* no anida hasta transcurridos siete días desde su encuentro con el espermatozoide, de los cuales, los cuatro primeros los pasa en la trompa. Tras la fecundación, óvulo y espermatozoide se funden para constituir una única célula que inmediatamente comienza a dividirse. Cada división duplica el número de células, de forma que de una se pasa a dos, de dos a cuatro, de cuatro a ocho, y así sucesivamente. Después de varias divisiones el huevo es un conglomerado celular redondeado, que se denomina «*mórula*» por su semejanza con las moras. La siguiente transformación consiste en la aparición, en el interior de la mórula, de una cavidad. En este momento, todavía sin haberse producido la anidación, dentro de esta mórula, en su parte interna, se diferencian unas cuantas células que forman lo que se conoce como «*botón embrionario*». De este botón embrionario se desarrollará el feto. ¿Y para qué sirven las demás células, las que están situadas en la superficie del huevo y que son, con mucho, las más numerosas?

Estas células están destinadas a proveer al embrión de todo lo necesario para su supervivencia. Son células de apoyo con misiones tan fundamentales como: nutrir al embrión, aislarle y protegerle, y hacer valer sus derechos ante el organismo materno. Parece paradógico que digamos que al embrión hay que aislarle y protegerle, ¿de quién? y ¿cómo? Evidentemente hay que aislarle de la madre y la razón es obvia. El niño por mucho que se parezca a sus progenitores es básicamente diferente; su constitución genética es distinta de la materna o paterna, y esto en biología significa que el sistema inmunitario materno deberá reconocer en el feto a un extraño, y, consecuentemente, intentar su destrucción. El que esto no suceda, el que el sistema de defensa materno acepte al feto, constituye una notable excepción cuyo mecanismo íntimo aún desconocemos. Son las células que rodean al *disco embrionario* las que logran esta excepcionalidad, de base aún ignorada (Fig. 17).

La protección que efectúan tiene otras dimensiones que no son inmunitarias. Así, estas células se encargan de aportar al embrión los elementos nutritivos que sus necesidades van demandando. En una primera fase, van a tomar aquellas substancias que se encuentran en la superficie del endometrio, y que son segregadas, como ya advertimos, por las glándulas que en él se contienen. Este sistema de nutrición es rápidamente desbordado por las crecientes necesidades del huevo, pero para este momento ya se puede contar con la placenta.

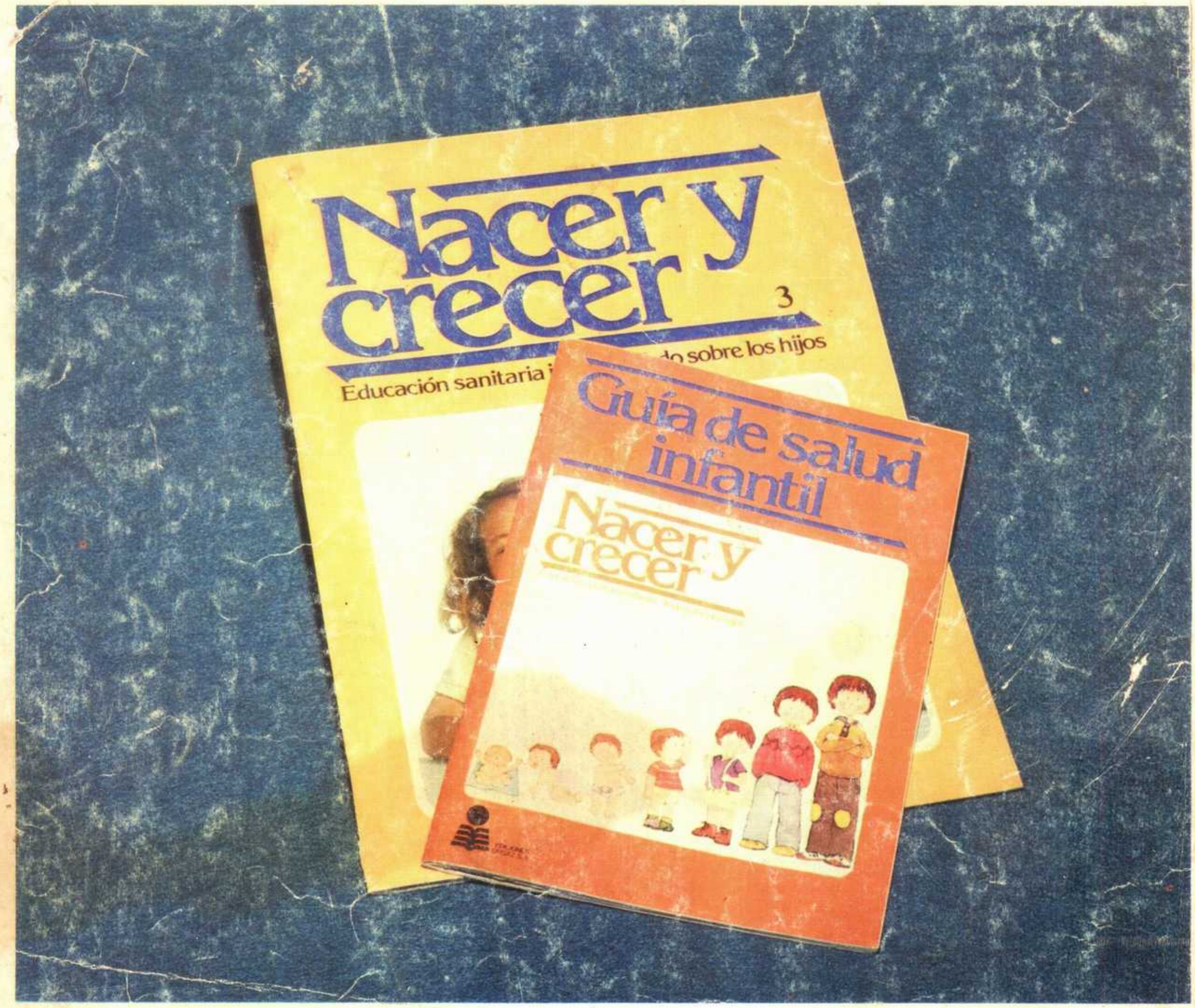
La placenta es otra de las maravillas de la reproducción, es un órgano, especializado en la nutrición y metabolismo del feto, del cual todavía desconocemos importantes aspectos de su formación y funcionamiento. Su presencia permite clasificar a los vertebrados en placentarios y no placentarios, lo cual demuestra una relevante trascendencia biológica. Dentro de esta línea, la reproducción humana alcanza la más alta cota conocida en el perfeccionamiento de la función placentaria, de forma que, para facilitar el intercambio de substancias entre madre-hijo, las sangres de ambos estarán separadas por una delgadísima barrera. Durante la estancia del feto en el seno materno, la placenta se en-



Nacer y Crecer, una obra que contempla todo sobre la salud, y educación de los hijos, realizada por más de 30 destacados especialistas.

Indice general de la obra

—La reproducción humana.
—La herencia. Bases y aplicaciones
—La esterilidad
—El aborto
—La planificación familiar y la contracepción
—El embarazo
—El parto
—La salud infantil. Conceptos demográficos y sanitarios materno-infantiles
—El recién nacido
—El recién nacido prematuro
—Las enfermedades más frecuentes del recién nacido
—La alimentación infantil. Lactancia natural y artificial
—Las vitaminas hidrosolubles (B_1, B_2, B_6. Acido fólico, B_{12} y C)
—Las vitaminas liposolubles (A, D, E y K)
—Las inmunizaciones o vacunaciones
—El desarrollo psicomotor en la infancia
—Psicología infantil (I). Introducción. El primer año de la vida
—Los derechos del niño. La adopción
—La dentición
—Psicología infantil (II). La comida. La sexualidad infantil
—La pediatría social
—Las guarderías infantiles
—Los «hijos ilegítimos». Los hijos de matrimonios separados
—Los cuidados generales del niño enfermo. La higiene infantil
—Los accidentes e intoxicaciones en la infancia
—La obesidad infantil
—Psicología infantil (III). El control de esfínteres. La rivalidad fraterna
—El niño de talla corta
—Las enfermedades eruptivas típicas de la infancia
—La subnormalidad infantil
—Psicología infantil (IV). El juego y los juguetes. El colegio
—El aparato digestivo y el niño
—Las enfermedades de la sangre en la infancia
—El problema del Rh
—La radiología infantil
—La cirugía infantil
—El otorrinolaringólogo y el niño
—Las enfermedades respiratorias en la infancia
—Los trastornos oculares más frecuentes en la infancia
—La alergia e inmunología infantil
—El niño asmático
—Las enfermedades del corazón en el niño
—Los trastornos nerviosos en la infancia
—Las enfermedades infecciosas en la infancia
—La endocrinología infantil
—La ortopedia infantil
—El riñón y vías urinarias en el niño
—El hospital infantil
—Pasado, presente y futuro de la Pediatría
—El deporte y el niño
—Las artes plásticas y el niño
—La literatura infantil
—El niño y lo sobrenatural
—La educación infantil
—La pubertad masculina y femenina
—Psicología infantil (V). La adolescencia



Con el tercer fascículo de Nacer y Crecer, un magnífico regalo: la «Guía de la Salud Infantil».

70 ptas.

Con 64 páginas a todo color.
Una ayuda indispensable para seguir de cerca el desarrollo del recién nacido.
(Desde el nacimiento hasta la pubertad).